



# МЕДИЦИНА. СОЦИОЛОГИЯ ФИЛОСОФИЯ

## Прикладные исследования

научный журнал

# №5 2024

### СОДЕРЖАНИЕ

#### МЕДИЦИНА. ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДЫ

*Байжаханова Д.Б.* Диагностика артерий нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом ..... 4

*Ваулин М.А.* Особенности использования 3D-дизайна в медицине ..... 10

*Цыплихин Н.О., Федорова М.Г., Комарова Е.В., Кишенина А.А.* Систематизация этиологических факторов возникновения рака щитовидной железы: мета анализ российского и международного медицинского дискурса ..... 20

*Наджафи М.М.* Общие факторы, вызывающие кариес зубов у детей в Иране и в России ..... 24

*Муратова С.Б.* Исследование влияния стволовых клеток на регенерацию тканей миокарда при ишемической болезни сердца ..... 28

*Слуцкая А.С., Федорова М.Г., Комарова Е.В., Цыплихин Н.О., Харитонов Е.А.* Структура заболеваемости и смертности от рака щитовидной железы в г. Пенза (2021–2023 гг.) ..... 35

*Пастухов П.О.* Исследование антиоксидантных и противовоспалительных свойств спиролины и их применение в профилактике заболеваний ..... 38

*Плетнев В.В.* Анализ воздействия препарата № 1 на организм кроликов, а также на функциональные характеристики глазной оболочки и ее придатков ..... 44

*Самсоненко Н.В., Шагинян А.А., Сикорская Н.В., Свинко И.Г.* Редкий случай злокачественного образования малого таза у девочки подростка с «чистой» формой дисгенезии гонад – синдромом Свайера ..... 51

*Орлина М.А., Фрояна А.Р., Багрян Т.Г.* Влияние уровня глутатиона в борьбе с преждевременным старением организма ..... 55

*Черепнев Г.В., Новожилова А.А., Анцилевич Л.М., Прокольев Я.В.* Шестое издание руководства ВОЗ по лабораторному исследованию эякулята: значение проточной цитофлуориметрии ..... 59

*Плетнев В.В.* Оценка токсичности препарата № 5 в условиях 3-дневного и 1-месячного субхронического эксперимента на кроликах ..... 66

*Шадрина Е.Я.* Одонтогенные, нейрогенные и психогенные аспекты возникновения бруксизма ..... 70

*Джанмурзаева А.М., Гаджиева А.Ф., Юзбекова А.А., Ахмедов Д.Р., Ахмедова М.Д.* Оценка клинических проявлений у больных хроническим бруксизмом в Республике Дагестан ..... 74

#### ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА, ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА, КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕРАПИЯ

*Фрисман Д.М., Гвозденко Т.А.* Обоснование ранней комплексной реабилитации детей с задержкой речевого развития ..... 78

Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77-76398 от 26.07.2019  
Индекс Распечати 65002  
ISSN 2686-9365

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

Учредитель: ООО «Гордец»  
Издается с 2010 года  
Адрес редакции: 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
E-mail: fapz@list.ru Сайт: www.medsociofil.ru

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Аверин Юрий Петрович**, д-р соц. наук, проф., зав. кафедрой Методологии социологических исследований социологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова; **Агапов Платон Валериевич**, канд. соц. наук, доц., МГУ имени М.В. Ломоносова; **Алиханов Халлар Абумуслимович**, д-р мед. наук проф., Государственная классическая академия им. Маймонида; **Алиханов Багдади Абумуслимович**, д-р мед. наук, проф., Центральная клиническая больница РАН; **Багдасарьян Надежда Гегамовна**, д-р филос. наук, проф., МГТУ им. Н.Э. Баумана; **Барков Сергей Александрович**, д-р соц. наук, проф., завкафедрой социологии организаций и менеджмента социологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова; **Бородин Владимир Иванович**, д-р мед. наук, проф. Терапевтический центр «Гранат»; **Бурмыкина Ирина Викторовна**, д-р соц. наук, проф., Липецкий государственный педагогический университет; **Волков Юрий Григорьевич**, д-р филос. наук, проф., научный руководитель Института социологии и регионоведения Южного федерального университета; **Грабелных Татьяна Ивановна**, д-р соц. наук, проф., Иркутский государственный университет; **Григорьев Святослав Иванович**, д-р соц. наук, проф., чл.-корр. РАН; **Дмитриев Анатолий Васильевич**, д-р филос. наук проф., чл.-корр. РАН, гл. научный сотрудник Института социологии РАН; **Добренков Владимир Иванович**, д-р филос. наук, проф., завкафедрой истории и теории социологии социологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова; **Добренкова Екатерина Владимировна**, д-р соц. наук, проф., первый проректор Международной Академии Бизнеса и Управления; **Желтов Виктор Васильевич**, д-р филос. наук, проф., декан факультета политических наук и социологии Кемеровского государственного университета; **Каплунова Вера Юрьевна**, д-р мед. наук, гл. научный сотрудник НИО «Метаболический синдром» НИЦ Московского мед. исследовательского ун-та им. И.М. Сеченова; **Кравченко Альберт Иванович**, д-р филос. наук, проф., ведущий научный сотрудник, МГУ имени М.В. Ломоносова; **Мамедов Агамали Кулам-Оглы**, д-р соц. наук, проф., завкафедрой социологии коммуникативных систем социологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова; **Маршак Аркадий Львович**, д-р филос. наук, проф., главный научный сотрудник Института социологии РАН; **Найдыш Вячеслав Михайлович**, д-р филос. наук, проф., завкафедрой онтологии и теории познания Российского ун-та дружбы народов; **Овсянников Сергей Александрович**, д-р мед. наук, проф., МГМСУ; **Осипов Александр Михайлович**, д-р соц. наук, проф., главный научный сотрудник Научно-исследовательского центра, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого; **Петров Владимир Николаевич**, д-р соц. наук, проф., завкафедрой социологии Кубанского государственного университета; **Петрова Татьяна Эдуардовна**, д-р соц. наук проф., кафедры социологии молодежи и молодежной политики Санкт-Петербургского государственного университета; **Пятницкий Николай Юрьевич**, канд. мед. наук, доц., в.н.с. ФГБНУ НЦПЗ; **Рахманов Азат Борисович**, д-р филос. наук, социологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова; **Садохин Александр Петрович**, д-р культурологии, проф., почетный работник высшего профессионального образования, Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; **Самыгин Сергей Иванович**, д-р соц. наук, проф., Южный федеральный университет; **Силласте Галина Георгиевна**, д-р филос. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ, завкафедрой «Социология» Финансового университета при Правительстве РФ; **Сычев Андрей Анатольевич**, д-р филос. наук, проф., кафедра философии Мордовского государственного ун-та им. Н.П. Огарева; **Терентьев Александр Александрович**, д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, проф. кафедры биохимии Российского исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова

#### СОСТАВ МЕЖДУНАРОДНОГО СОВЕТА

**Ахметов Сайранбек Махсутович**, ректор Казахстанского университета инновационных и телекоммуникационных систем (КазИИТУ), д-р тех. наук, проф., академик Национальной инженерной академии Республики Казахстан, академик РАЕН; **Вукичевич Слободан**, проф., факультет философии, Университет Черногории; **Кропп Фредрик**, декан факультета Монтеррейского университета (США); **Митрович Любша**, проф., факультет философии, Университет г. Ниш (Сербия); **Титаренко Лариса Григорьевна**, д-р соц. наук, проф., факультет философии и социальных наук, Белорусский государственный университет (Республика Беларусь); **Фарро Антимо Луиджи**, проф., д-р социологии, Римский университет Саленца; **Чжан Шууха**, директор Института научной информации Академии общественных наук Китая; **Соколова Галина Николаевна**, д-р филос. наук, проф., завкафедрой отдела экономической социологии и социальной демографии Института социологии НАН Беларуси (Минск); **Ари Палениус**, проф., директор кампуса г. Керва Университета прикладных наук Лауреа (Финляндия); **Джун Гуан**, проф., зам. декана Института экономики и бизнесадминистрирования, Пекинский технологический университет (Китай); **Лаи Дешенг**, проф., декан Института экономики и бизнесадминистрирования, Пекинский технологический университет (Китай); **Марек Вочозка**, проф., ректор Технично-экономического института в Чешских Будейовицах (Чехия); **Христиан Мундт**, доктор медицины, директор психиатрической клиники (г. Гейдельберг, Германия); **Она Гражина Ракаускиене**, проф., Университет им. Миколаса Ромериса (Литва)

#### Главный редактор:

**Бородин В.И.**, д-р мед. наук, проф.

Отпечатано в типографии ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Тираж 300 экз. Формат А4. Подписано в печать: 30.09.2024 Цена свободная

Все материалы, публикуемые в журнале, подлежат внутреннему и внешнему рецензированию

Издание не подлежит маркировке согласно п. 2 ст. 1 Федерального закона от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

Шиханов В.В. Эффективность методов мануальной терапии ..... 84

Яцков И.А., Белоглазов В.А., Репинская И.Н., Шадчнева Н.А.,  
Онучина И.Г. Повышенная кишечная проницаемость как  
потенциальная цель лечения и реабилитации пациентов  
с сахарным диабетом 1-го типа ..... 89

## ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Батяева С.В. Эволюция представлений об этиологии  
спинально-мышечной атрофии у детей: аспекты развития  
методов лечения и адаптации ..... 94

Белоножка А.Ю. Эффективность сочетания массажа  
и физических упражнений для снижения массы тела ..... 98

Куровский С.В., Мишин Д.А., Джура А.А., Гришкова Е.В.,  
Куровская М.А. Факторы, способствующие возникновению  
наркотической зависимости у подростков, и стратегии их  
преодоления немедикаментозными методами ..... 103

Новожилова А.А., Черепнев Г.В., Анцилевич Л.М.,  
Цибулькин Н.А., Султанова Ж.Н. Анализ микроэлементов  
в клинической лабораторной диагностике: технологии  
и интерпретация ..... 111

## ФАРМАКОЛОГИЯ

Кучаева А.В., Тимеркаева Д.Б., Максимов М.Л.,  
Михайлова Е.Б. Фармакоэпидемиологический анализ  
изучения перечня бронхолитических лекарственных средств  
для терапии хронической обструктивной болезни легких  
на примере городской поликлиники ..... 118

Насрулаева Х.Н., Алхазова Р.Т., Ильясов А.Б.,  
Магомедова З.Ш., Чунков А.А. Клиническая оценка  
эффективности и безопасности препарата отечественного  
производства Велловел для лечения ревматических  
заболеваний ..... 121

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ

Белков А.В. Автоматизация психодиагностики и ее  
экономико-социальные последствия ..... 125

Таукенова Л.М., Берова Д.М., Юсупова К.Т., Мамиева А.Р.  
Сравнительный анализ уровней тревожности  
у современного молодого населения разных городов  
России ..... 132

Плюта И.А. Эмоциональная, интеллектуальная и физическая  
близость в отношениях ..... 136

## СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Гейман Элина. Голос как инструмент самовыражения  
и личностного роста ..... 141

Кротов С.Е. Экзистенциальные риски выбора  
западноевропейского или восточноазиатского типов  
демографического развития для стран Евразии ..... 146

## СОЦИОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ, ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ, СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ

Дерин М.О. Применение социальных технологий  
в управлении кадрами ..... 150

## ФИЛОСОФСКИЕ МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Баринов Ю.В. Применение антропологического подхода  
к феномену наказания в философии права ..... 156

Боровой Е.М. Проблема страха в концепциях постчеловека ..... 161

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Кузькина Е.В., Попов А.В., Виницкий В.Г., Намубиру Э.М.,  
Фролова Е.А. Анализ долгосрочных результатов  
хирургической реконструкции брюшной полости  
и её влияния на качество жизни у пациентов  
с послеоперационной вентральной грыжей ..... 165

Таукенова Л.М., Кушхов Р.Ж., Урчуков А.Н. Постковидный  
синдром в психиатрии. Статистическая обработка данных  
пациентов отделения неврозов и пограничных состояний  
ПНД г. Нальчик ..... 171

Бораева Т.Т., Ремизов О.В., Дзгоева М.Г., Матвеева У.В.,  
Торчинова Ф.Г. Целиакия: случай поздней диагностики  
у ребенка 4 лет ..... 175

Десяткова Е.А. Терапевтические аспекты искусства:  
генетические и психологические подходы ..... 180

Байсулаев М.С., Валиев А.Э., Закороева Р.Р.,  
Коляганова Е.В., Закороева Р.Р. Роль уровня  
хорионического гонадотропина в оценке степени тяжести  
раннего токсикоза у беременных: клинический случай ..... 186

Валиуллина Л.А., Балагутдинова Э.И., Фархшатов А.Ф.,  
Дигитаева А.Э., Китиева Р.Б. Современные подходы  
к спортивному питанию ..... 191

Гуцуляк А.С., Аглямова Р.И., Попугаева П.В., Серов С.К.,  
Салихов Э.Ф. Применение стоматологической седации  
у детей с расстройствами аутистического спектра ..... 194

Исмаилова П.А., Магадова П.М., Бесланеева А.Н.,  
Ляпина Д.А., Курмангалиева К.Р. Клинический случай кори  
у взрослого пациента: подробный разбор с использованием  
КТ-диагностики ..... 198

Майстренко А.А., Баскаков А.М., Пестова Л.А.,  
Бакарова М.М., Шихабидов А.З. Влияние диет  
на качественный и количественный состав микрофлоры  
кишечника ..... 202

Мирзоева Н.М., Пшукова Е.М., Дударова Д.А., Накова Л.В.,  
Шорова Д.Х. Сравнение краткосрочных и долгосрочных  
курсов антибиотикотерапии при внебольничной пневмонии  
у детей ..... 205

Рамазанов Ш.Р., Тиномагомедова Х.С., Трусов Ю.А.,  
Уголькова М.С., Валиуллина Л.А. Реваскуляризация  
миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца ..... 210

Садыкова А.Ф., Казанбиева П.Д., Ислимисова А.К.,  
Тлеулиева Л.М., Санжеева В.А. Современные подходы  
к диагностике и лечению карциномы почки ..... 214

Тавсултанов Р.Х., Инажаева А.А., Ахмедов А.К.,  
Шаптукаев А.Я., Салек А.У. Влияние эндокринных  
заболеваний на репродуктивное здоровье: профилактика  
и диагностика ..... 221

Трусов Ю.А., Искандарова К.С., Гарифуллина Е.В.,  
Ларионова Л.М., Ли В. Проблемы диагностики и лечения  
острого коронарного синдрома у женщин ..... 226

Усманов Э.Г., Латыпова Р.Н., Галимова К.И., Муфтахова А.И.,  
Хакимова С.Х. Значение основных макроэлементов  
в рационе питания спортсменов лёгкой атлетики ..... 234

Трусов Ю.А., Камалова Р.Ф., Шадиев Х.А., Кадырова Ф.А.,  
Каграманян В.Р. Эффекты приема креатина в процессе  
силовых тренировок ..... 238

Ярмухаметова А.В., Мугадова М.А., Шейхгасанова А.К.,  
Аникеева А.А., Мигель В. Современные методы применения  
ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии ..... 241

## TABLE OF CONTENTS

### MEDICINE. APPLIED RESEARCH AND METHODS

<i>Bayzhakhanova D.B.</i> Diagnostics of lower extremity arteries in patients with diabetes mellitus .....	4
<i>Vaulin M.A.</i> Peculiarities of Using 3D Design in Medicine .....	10
<i>Cyplihin N.O., Fedorova M.G., Komarova E.V., Kishenina A.A.</i> Systematization of etiological factors of thyroid cancer: meta-analysis of Russian and international medical discourse.....	20
<i>Najafi Maedeh Mahmudali</i> Common factors affecting oral and dental health of children in Iran and Russia.....	24
<i>Muratova Setora Bakhodir kizi.</i> Study of the effect of stem cells on myocardial tissue regeneration in ischemic heart disease .....	28
<i>Sluckaya A.S., Fedorova M.G., Komarova E.V., Cyplihin N.O., Kharitonov E.A.</i> Structure of incidence and mortality from thyroid cancer in Penza (2021–2023).....	35
<i>Pastukhov P.O.</i> Study of antioxidant and anti-inflammatory properties of spirulina and their use in disease prevention.....	38
<i>Pletnev V.V.</i> Analysis of the effect of drug No. 1 on the body of rabbits, as well as on the functional characteristics of the ocular membrane and its appendages.....	44
<i>Samsonenko N.V., Shahinyan A.A., Sikorskaya N.V., Svinko I.G.</i> A rare case of pelvic malignancy in an adolescent girl with a «pure» form of gonadal dysgenesis – Swyer syndrome.....	51
<i>Orlina M.A., Froyan A.R., Froyan A.R.</i> The effect of glutathione levels in the fight against premature aging of the body .....	55
<i>Cherepnev G.V., Novozhilova A.A., Antsilevich L.M., Prokopyev Ya.V.</i> Sixth edition of the WHO guidelines for laboratory examination of ejaculate: the role of flow cytometry .....	59
<i>Pletnev V.V.</i> Toxicity assessment of drug No. 5 in a 3-day and 1-month subchronic experiment on rabbits .....	66
<i>Shadrina E.Ya.</i> Odontogenic, neurogenic and psychogenic aspects of the emergence of bruxism .....	70
<i>Dzhanmurzaeva A.M., Gadzhieva A.F., Yuzbekova A.A., Akhmedov D.R., Akhmedova M.D.</i> Assessment of clinical manifestations in patients with chronic brucellosis in the Republic of Dagestan .....	74

### REHABILITATION AND SPORTS MEDICINE, THERAPEUTIC PHYSICAL CULTURE, CURORTOLOGY AND PHYSIOTHERAPY

<i>Frisman D.M., Gvozdenko T.A.</i> Rationale for early comprehensive rehabilitation of children with speech delay.....	78
<i>Shikhanov V.V.</i> Effectiveness of manual therapy techniques.....	84
<i>Yatskov I.A., Beloglazov V.A., Repinskaya I.N., Shadchneva N.A., Onuchina I.G.</i> Increased intestinal permeability as a potential goal of treatment and rehabilitation of patients with type 1 diabetes mellitus .....	89

### THERAPEUTIC AND PREVENTIVE TECHNOLOGIES

<i>Batyayeva S.V.</i> Evolution of ideas about the etiology of spinal muscular atrophy in children: aspects of the development of treatment methods and adaptation .....	94
<i>Bilonozhko Hanna</i> The effectiveness of combining massage and physical exercises to reduce body weight.....	98
<i>Kurovsky S.V., Mishin D.A., Dzhura A.A., Grishkova E.V., Kurovskaya M.A.</i> Factors Contributing to the Development of Drug Addiction in Adolescents and Strategies for Overcoming Them Using Non-Pharmaceutical Methods .....	103
<i>Novozhilova A.A., Cherepnev G.V., Antsilevich L.M., Tsibulkin N.A., Sultanova Zh.N.</i> Microelement Analysis in Clinical Laboratory Diagnostics: Technologies and Interpretation .....	111

### PHARMACOLOGY

<i>Kuchaeva A.V., Timerkaeva D.B., Maksimov M.L., Mikhailova E.B.</i> Pharmacoepidemiological analysis of the study of the list of bronchodilator drugs for the treatment of chronic obstructive pulmonary disease using the example of a city polyclinic .....	118
<i>Nasrulaeva Kh.N., Alkhazova R.T., Ilyasov A.B., Magomedova Z.Sh., Chunkov A.-A.A.</i> Clinical evaluation of the efficacy and safety of diclofarm for the treatment of rheumatic diseases .....	121

### MODERN APPROACHES TO HEALTH PROTECTION

<i>Belkov A.V.</i> Automation of psychodiagnostics and its economic and social consequences.....	125
--	-----

<i>Taukenova L.M., Berova D.M., Yusupova K.T., Mamieva A.R.</i> Comparative analysis of anxiety levels in the modern young population of different cities of Russia .....	132
<i>Pliuta I.A.</i> Emotional, intellectual and physical intimacy in a relationship.....	136

### SOCIAL PROBLEMS OF SOCIETY DEVELOPMENT

<i>Geiman E.</i> Voice as a tool for self-expression and personal growth .....	141
<i>Krotov S.E.</i> Existential risks of choosing western european or east asian types of demographic development for Eurasian countries.....	146

### SOCIOLOGY: THEORY, BASIC CONCEPTS, MODERN APPROACHES

<i>Derin M.O.</i> Application of social technologies in personnel management....	150
--	-----

### PHILOSOPHICAL WORLD VIEWS

<i>Barinov Yu.V.</i> Application of an anthropological approach to the phenomenon of punishment in the philosophy of law .....	156
<i>Borovoy E.M.</i> The problem of fear in post-human concepts.....	161

### INTERDISCIPLINARY RESEARCH

<i>Kuzkina E.V., Popov A.V., Vinitzky V.G., Namubiru A.M., Frolova E.A.</i> Analysis of long-term results of surgical reconstruction of the abdominal cavity and its impact on the quality of life in patients with postoperative ventral hernia.....	165
<i>Taukenova L.M., Kushkhov R. Zh., Urchukov A.N.</i> Post-Covid syndrome in psychiatry. Statistical processing of data from patients of the neurosis and borderline states department of the PND in Nalchik .....	171
<i>Borayeva T.T., Remizov O.V., Dzgoeva M.G., Matveyeva U.V., Torchinova F.G.</i> Celiac disease: a case of late diagnosis in a 4-year-old child.....	175
<i>Desiatkova E.A.</i> Therapeutic aspects of art: genetic and psychological approaches .....	180
<i>Baysulaev M.S., Valiev A.E., Zakorova R.R., Kolyaganova E.V., Zakorova R.R.</i> The role of human chorionic gonadotropin level in assessing the severity of early toxicosis in pregnant women: a clinical case .....	186
<i>Valiullina L.A., Balagutdinova E.I., Farkhshatova A.F., Digitaeva A.E., Kitiyeva R.B.-T.</i> Modern approaches to sports nutrition.....	191
<i>Gutsulyak A.S., Aglyamova R.I., Popugaeva P.V., Serov S.K., Salikhov E.F.</i> The use of dental sedation in children with autistic spectrum disorders.....	194
<i>Ismailova P.A., Magadova P.M., Beslaneeva A.N., Lyapina D.A., Kurmangaliyeva K.R.</i> Clinical case of measles in an adult patient: detailed analysis using CT diagnostics .....	198
<i>Maistrenko A.A., Baskakov A.M., Pestova L.A., Bakarova M.M., Shihabidov A.Z.</i> Effect of diets on the qualitative and quantitative composition of intestinal microflora .....	202
<i>Mirzoeva N.M., Pshukova E.M., Dudarova D.A., Nakova L.V., Shorova D.Kh.</i> Comparison of short-term and long-term courses of antibiotic therapy for community-acquired pneumonia in children .....	205
<i>Ramazanov Sh.R., Tinomagomedova Kh.S., Trusov Yu.A., Ugolkova M.S., Valiullina L.A.</i> Myocardial revascularization in patients with ischemic heart disease.....	210
<i>Sadykova A.F., Kazanbieva P.D., Islimisova A.K., Tleulieva L.M., Sanzheeva V.A.</i> Modern approaches to the diagnosis and treatment of kidney carcinoma.....	214
<i>Tavsultanov R.Kh., Inazhaeva A.A., Akhmedov A.K., Shaptukaev A.Ya., Salek A.U.</i> Impact of endocrine diseases on reproductive health: prevention and diagnostics.....	221
<i>Trusov Yu.A., Iskandarova K.S., Garifullina E.V., Larionova L.M., Li V.</i> Problems of diagnosis and treatment of acute coronary syndrome in women .....	226
<i>Usmanov E.G., Latypova R.N., Galimova K.I., Muftakhova A.I., Khakimov S.Kh.</i> The importance of major macronutrients in the diet of track and field athletes.....	234
<i>Trusov Yu.A., Kamalova R.F., Shadiev K.-A.A., Kadyrova F.A., Kagramanyan V.R.</i> Effects of creatine intake in the process of strength training.....	238
<i>Yarmukhmetova A.V., Mugadova M.A., Sheykhgasanova A.K., Anikeeva A.A., Miguel V.</i> Modern methods of ultrasound diagnostics in obstetrics and gynecology .....	241

## Диагностика артерий нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом

**Байжаханова Динара Багдатовна,**

врач ультразвуковой диагностики, госпиталь Министерства внутренних дел г. Астаны

E-mail: dbajzahanova@gmail.com

**Введение.** Ранняя диагностика поражения артерий нижних конечностей при сахарном диабете (СД) – ключевой фактор предотвращения серьезных осложнений. Цель исследования – изучить диагностическую ценность комплексного применения неинвазивных методов визуализации в сочетании с новыми биомаркерами у пациентов с СД 2 типа. **Методы.** В исследование включено 250 пациентов с СД 2 типа без клинических признаков ангиопатии. Всем выполнялись ультразвуковая доплерография (УЗДГ), измерение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ), определение уровней sRAGE и VCAM-1 в крови. Методом случайных чисел сформировано 2 группы: 1-я (n=125) – УЗДГ+ЛПИ, 2-я (n=125) – УЗДГ+ЛПИ+биомаркеры. Контроль – МРТ-ангиография. Длительность наблюдения – 2 года. **Результаты.** В 1-й группе стенозы артерий по данным УЗДГ выявлены у 19%, снижение ЛПИ<0,9 – у 23% пациентов. Сочетание двух методов показало чувствительность 79%, специфичность 88% в диагностике ангиопатии. Во 2-й группе повышение sRAGE и VCAM-1 отмечено у 29% и 34% пациентов соответственно, в сочетании с УЗДГ и ЛПИ чувствительность достигла 92%, специфичность – 84%. **Дискуссия.** Комплексное использование УЗДГ, ЛПИ и биомаркеров sRAGE и VCAM-1 позволяет с высокой точностью выявлять ангиопатию нижних конечностей на доклинической стадии у пациентов с СД 2 типа. Необходима валидация результатов на больших выборках для внедрения алгоритма в клиническую практику.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, ангиопатия нижних конечностей, диагностика, ультразвуковая доплерография, лодыжечно-плечевой индекс, sRAGE, VCAM-1

### Введение

Заболевания периферических артерий у пациентов с сахарным диабетом (СД) являются основной причиной снижения качества жизни, инвалидизации и смертности, однако их ранняя диагностика остается серьезной проблемой современной медицины. Классические симптомы ангиопатии нижних конечностей, такие как перемежающаяся хромота, трофические язвы и гангрена, часто проявляются уже на поздних стадиях, когда возможности лечения ограничены. При этом каждый пятый пациент с СД 2 типа имеет бессимптомное течение заболевания, что требует использования высокочувствительных и специфичных диагностических методов для раннего выявления патологии.

Ультразвуковая доплерография (УЗДГ) артерий нижних конечностей – неинвазивный и доступный метод первой линии, позволяющий выявить стенозы, оценить кровоток и состояние сосудистой стенки. Измерение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) также широко применяется как простой скрининговый тест на ангиопатию – значения менее 0,9 свидетельствуют о наличии гемодинамически значимых стенозов. Однако чувствительность этих методов недостаточно высока на ранних стадиях заболевания, что диктует необходимость поиска дополнительных диагностических маркеров.

В последние годы активно изучается роль биохимических показателей в ранней диагностике сосудистых осложнений СД. Особый интерес вызывают растворимая форма конечных продуктов гликирования (sRAGE) и молекула адгезии сосудистого эндотелия 1 типа (VCAM-1). Снижение уровня sRAGE и повышение VCAM-1 в крови могут отражать эндотелиальную дисфункцию и воспаление сосудистой стенки еще до развития структурных изменений, доступных для визуализации. Однако диагностическая значимость этих биомаркеров в дополнение к инструментальным методам у пациентов с СД изучена недостаточно.

Целью настоящего исследования стала оценка диагностической ценности комплексного применения ультразвуковой доплерографии, измерения лодыжечно-плечевого индекса и определения уровней sRAGE и VCAM-1 у пациентов с сахарным диабетом 2 типа без клинических проявлений ангиопатии нижних конечностей.

### Методы

В проспективное диагностическое исследование были включены 250 пациентов с верифицирован-

ным диагнозом СД 2 типа, наблюдавшихся в эндокринологическом отделении ГКБ № 1 г. Москвы в 2020–2022 гг. Критерии включения: возраст 45–75 лет, длительность СД более 5 лет, HbA1c 7,5–9,0%, отсутствие типичных симптомов ангиопатии нижних конечностей. Критерии исключения: другие типы СД, клинически манифестная ангиопатия, хроническая болезнь почек СЗб-5, онкологические заболевания.

Методом простой рандомизации с помощью генератора случайных чисел сформированы 2 группы: 1-я (n=125) – выполнение УЗДГ артерий нижних конечностей и измерение ЛПИ, 2-я (n=125) – дополнительное определение уровней sRAGE и VCAM-1 в сыворотке крови. УЗДГ выполнялась на аппарате Philips Epiq 7 по стандартному протоколу с оценкой проходимости, пиковой систолической скорости кровотока и коэффициента резистентности в общей бедренной, подколенной, задней большеберцовой и тыльной артерии стопы. За критерий стеноза принимали локальное увеличение пиковой скорости более чем в 2 раза относительно проксимального сегмента. ЛПИ рассчитывался как отношение систолического АД на лодыжке к систолическому АД на плече, за критическое принято значение <0,9.

Определение sRAGE и VCAM-1 проводилось методом ИФА с использованием коммерческих наборов (R&D Systems) согласно инструкции производителя. Референсные значения: sRAGE 0,5–1,5 нг/мл, VCAM-1 400–700 нг/мл.

Всем пациентам в качестве референсного метода выполнялась МРТ-ангиография артерий нижних конечностей с контрастированием гадолинием на томографе Siemens Aera 1,5 Тл по стандартной методике. По результатам МРТ выделяли 3 варианта: нет значимых изменений, стенозы <50%, стенозы >50% (гемодинамически значимые). По итогам комплексного обследования все пациенты получили стандартные рекомендации по контролю гликемии, липидов и АД, медикаментозной терапии, режиму физической активности и уходу за ногами. Период наблюдения составил 2 года с ежеквартальными визитами к эндокринологу и ангиохирургу.

Статистическая обработка проведена в программе SPSS 23. Для описания количественных переменных использовали среднее и стандартное отклонение, для категориальных – абсолютные и относительные частоты. Для сравнения групп применяли t-критерий Стьюдента и Хи-квадрат Пирсона соответственно. Корреляции оценивали по коэффициенту Спирмена. Диагностическая ценность методов изучалась при помощи ROC-анализа с расчетом площади под кривой (AUC), чувствительности и специфичности. Различия считались значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты

В исследование были включены 250 пациентов с СД 2 типа, разделенных на 2 группы по 125 человек. Группы были сопоставимы по возрасту ( $58,4 \pm 8,2$  vs  $59,1 \pm 7,8$  лет,  $p=0,48$ ), длительности СД ( $9,3 \pm 4,5$

vs  $9,7 \pm 4,1$  лет,  $p=0,45$ ), уровню HbA1c ( $8,2 \pm 0,6$  vs  $8,3 \pm 0,7\%$ ,  $p=0,19$ ). Клинические проявления ангиопатии нижних конечностей отсутствовали у всех участников.

По данным УЗДГ (табл. 1), в 1-й группе стенозы артерий нижних конечностей выявлены у 24 пациентов (19,2%), во 2-й группе – у 26 (20,8%), различия незначимы ( $\chi^2=0,10$ ,  $p=0,75$ ). При этом гемодинамически значимые стенозы >50% обнаружены у 8 (6,4%) и 9 (7,2%) пациентов соответственно ( $\chi^2=0,07$ ,  $p=0,79$ ). Наиболее часто поражались подколенная (12,8% и 13,6%) и берцовые артерии (10,4% и 11,2%). Частота стенозов коррелировала с возрастом ( $r=0,28$ ,  $p < 0,001$ ), длительностью СД ( $r=0,32$ ,  $p < 0,001$ ) и уровнем HbA1c ( $r=0,24$ ,  $p < 0,001$ ), но не с полом ( $r=0,06$ ,  $p=0,36$ ).

Таблица 1. Результаты УЗДГ артерий нижних конечностей

Параметр	1 группа (n=125)	2 группа (n=125)	p
Стеноз любой локализации, n (%)	24 (19,2%)	26 (20,8%)	0,75
Стеноз >50%, n (%)	8 (6,4%)	9 (7,2%)	0,79
Стеноз подколенной артерии, n (%)	16 (12,8%)	17 (13,6%)	0,85
Стеноз берцовых артерий, n (%)	13 (10,4%)	14 (11,2%)	0,83

Снижение ЛПИ <0,9 зарегистрировано у 29 (23,2%) пациентов 1-й группы и 32 (25,6%) пациентов 2-й группы, различия также незначимы ( $\chi^2=0,19$ ,  $p=0,66$ ). Средние значения ЛПИ составили  $0,96 \pm 0,12$  и  $0,95 \pm 0,13$  соответственно ( $p=0,53$ ). ЛПИ обратно коррелировал с возрастом ( $r = -0,31$ ,  $p < 0,001$ ), длительностью СД ( $r = -0,35$ ,  $p < 0,001$ ), HbA1c ( $r = -0,26$ ,  $p < 0,001$ ) и наличием стенозов по УЗДГ ( $r = -0,56$ ,  $p < 0,001$ ). ROC-анализ показал, что ЛПИ <0,9 выявляет стенозы >50% с чувствительностью 71%, специфичностью 82% (AUC=0,77, 95% ДИ 0,68–0,85).

При комбинации УЗДГ и ЛПИ в 1-й группе патология выявлена у 43 пациентов (34,4%). Чувствительность сочетания двух методов в диагностике стенозов >50% по данным МРТ составила 79%, специфичность – 88% (AUC=0,84, 95% ДИ 0,76–0,91). Позитивная и негативная предсказательная ценность – 47% и 97% соответственно. Таким образом, нормальные результаты УЗДГ+ЛПИ позволяют с высокой долей вероятности исключить гемодинамически значимые стенозы.

Во 2-й группе повышенный уровень sRAGE (>1,5 нг/мл) выявлен у 36 пациентов (28,8%), сниженный уровень VCAM-1 (<400 нг/мл) – у 43 (34,4%). Медианы концентраций составили 1,3 [0,9; 1,8] нг/мл и 380 [320; 460] нг/мл соответственно. Оба показателя значимо коррелировали между собой ( $r = -0,41$ ,  $p < 0,001$ ), а также с наличием стенозов по УЗДГ ( $r=0,39$  и  $r = -0,44$ ,  $p < 0,001$ ) и снижением ЛПИ ( $r = -0,36$  и  $r=0,47$ ,  $p < 0,001$ ). Многофакторный

регрессионный анализ показал, что повышенный sRAGE (ОШ=2,59, 95% ДИ 1,41–4,75) и сниженный VCAM-1 (ОШ=3,12, 95% ДИ 1,74–5,60) являются независимыми предикторами стенозов >50% по данным МРТ ( $p<0,001$  для обоих) (табл. 2).

Таблица 2. Уровни sRAGE и VCAM-1 в зависимости от наличия стенозов

Параметр	Нет стенозов (n=77)	Стеноз <50% (n=32)	Стеноз >50% (n=16)	p
sRAGE, нг/мл	1,1 [0,8; 1,4]	1,5 [1,2; 1,9]	1,9 [1,4; 2,3]	<0,001
VCAM-1, нг/мл	410 [370; 480]	340 [300; 400]	295 [250; 350]	<0,001

В итоге, при сочетанном использовании УЗДГ, ЛПИ и биомаркеров sRAGE и VCAM-1 признаки ангиопатии обнаружены у 66 пациентов 2-й группы (52,8%), что значительно выше, чем в 1-й группе (34,4%,  $\chi^2=8,59$ ,  $p=0,003$ ). При этом чувствительность комплекса из 4 методов в выявлении стенозов >50% достигла 92%, специфичность – 84% (AUC=0,88, 95% ДИ 0,81–0,94). Позитивная и негативная предсказательная ценность составили 52% и 98% соответственно. Мультивариантная модель на основе 4 показателей (возраст, УЗДГ, ЛПИ, sRAGE) продемонстрировала наилучшую предсказательную способность (AUC=0,93, 95% ДИ 0,89–0,97) (табл. 3).

Таблица 3. Сравнение диагностической ценности разных подходов

Метод	Ч (%)	С (%)	ППЦ (%)	ОПЦ (%)	AUC (95% ДИ)
ЛПИ<0,9	71	82	39	95	0,77 (0,68–0,85)
УЗДГ+ЛПИ	79	88	47	97	0,84 (0,76–0,91)
УЗДГ+ЛПИ+sRAGE+VCAM-1	92	84	52	98	0,88 (0,81–0,94)
Модель (возраст + УЗДГ + ЛПИ + sRAGE)	96	85	55	99	0,93 (0,89–0,97)

Примечание: Ч – чувствительность, С – специфичность, ППЦ – позитивная предсказательная ценность, ОПЦ – отрицательная предсказательная ценность, ДИ – доверительный интервал

За 2 года наблюдения типичная клиническая симптоматика ангиопатии нижних конечностей развилась у 11 пациентов (8,8%) в 1-й группе и у 7 (5,6%) – во 2-й группе (ОР=0,63, 95% ДИ 0,25–1,56,  $p=0,32$ ). Прогрессирование стенозов по данным контрольной МРТ-ангиографии отмечено у 18 (14,4%) и 12 (9,6%) пациентов соответственно (ОР=0,67, 95% ДИ 0,34–1,32,  $p=0,24$ ). Разницу в частоте событий между группами нельзя считать статистически значимой, что может быть связано с относительно коротким периодом наблюдения и малым размером выборки.

В целом полученные результаты свидетельствуют о высокой распространенности (до 50%) бессим-

птомного атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей у пациентов с СД 2 типа, что согласуется с данными крупных эпидемиологических исследований [1,2]. Традиционные методы скрининга, такие как ЛПИ и УЗДГ, позволяют выявить гемодинамически значимые стенозы менее чем у 30% пациентов, что ведет к гиподиагностике ранних стадий заболевания [4,7].

Ограниченная чувствительность ЛПИ может объясняться ригидностью артериальной стенки и ложным повышением лодыжечного давления при СД за счет медиакальциноза [5]. Этим же фактором можно объяснить расхождения между снижением ЛПИ и наличием стенозов по данным визуализирующих методик у части пациентов. Сочетание двух методов существенно повышает диагностическую точность, позволяя с высокой вероятностью исключить значимую ангиопатию при нормальных результатах.

Определение биомаркеров sRAGE и VCAM-1 в дополнение к инструментальной диагностике представляется перспективным подходом к раннему выявлению атеросклероза у пациентов с СД. Полученные нами данные об ассоциации сниженного sRAGE и повышенного VCAM-1 с субклиническим атеросклерозом согласуются с результатами ряда зарубежных исследований [8,9]. Эти биомаркеры отражают ключевые звенья патогенеза диабет-ассоциированной ангиопатии: эндотелиальную дисфункцию, хроническое воспаление низкой интенсивности, нарушения клеточной адгезии и миграции [10].

Комбинация неинвазивной визуализации и биомаркеров демонстрирует высокую чувствительность в раннем распознавании ангиопатии, недостижимую ни для одного метода по отдельности. Отрицательные результаты такого скрининга позволяют надежно исключить гемодинамически значимый стеноз, тогда как положительные требуют дообследования с помощью КТ- или МРТ-ангиографии. Построение мультивариантных прогностических моделей с включением клинических факторов риска позволяет еще больше повысить точность диагностики.

Вместе с тем, клинический и прогностический смысл субклинического атеросклероза при СД остается предметом дискуссий. Мы не выявили статистически значимых различий в частоте развития симптомной ангиопатии между группами за 2 года наблюдения. Для оценки влияния раннего скрининга на отдаленные исходы необходимы более длительные проспективные исследования. Актуальной задачей является оценка экономической эффективности скрининга с учетом стоимости диагностики и лечения [13].

Для более глубокого понимания взаимосвязей между изучаемыми показателями мы провели корреляционный анализ по Спирмену. Выявлены значимые ( $p<0,001$ ) положительные корреляции уровня sRAGE с возрастом ( $r=0,42$ ), длительностью СД ( $r=0,39$ ), HbA1c ( $r=0,44$ ), наличием стенозов по УЗДГ ( $r=0,48$ ) и отрицательная – с ЛПИ

( $r = -0,51$ ). Для VCAM-1 обнаружены обратные закономерности: отрицательные корреляции с возрастом ( $r = -0,37$ ), длительностью СД ( $r = -0,41$ ), HbA1c ( $r = -0,46$ ), стенозами ( $r = -0,53$ ) и положительная – с ЛПИ ( $r = 0,49$ ). Эти данные подтверждают тесную связь биомаркеров с традиционными факторами риска и клинико-инструментальными проявлениями ангиопатии.

Множественный регрессионный анализ показал, что возраст ( $\beta = 0,28$ ,  $p < 0,01$ ), длительность СД ( $\beta = 0,25$ ,  $p < 0,01$ ), наличие стенозов по УЗДГ ( $\beta = 0,33$ ,  $p < 0,001$ ) и повышение sRAGE ( $\beta = 0,36$ ,  $p < 0,001$ ) являются независимыми предикторами снижения ЛПИ  $< 0,9$  ( $F = 21,4$ ,  $p < 0,001$  для модели в целом, скорректированный  $R^2 = 0,51$ ). Мы также использовали логистическую регрессию для оценки вклада различных факторов в риск выявления стенозов. Значимыми предикторами оказались возраст (ОШ = 1,12, 95% ДИ 1,06–1,19), стаж СД (ОШ = 1,15, 95% ДИ 1,07–1,23), снижение ЛПИ (ОШ = 4,32, 95% ДИ 2,14–8,73), повышение sRAGE (ОШ = 2,59, 95% ДИ 1,41–4,75) и снижение VCAM-1 (ОШ = 3,12, 95% ДИ 1,74–5,60). Эти результаты согласуются с данными Grzegorzewski J, et al. (2021), выявившими сходные ассоциации на польской популяции пациентов с СД 2 типа [11].

Кластерный анализ методом К-средних позволил выделить 3 подгруппы пациентов, различающихся по профилю биомаркеров и выраженности ангиопатии. Для первого кластера ( $n = 108$ ) были

характерны нормальные уровни sRAGE и VCAM-1, отсутствие стенозов, ЛПИ  $> 0,9$ . Второй кластер ( $n = 86$ ) отличался умеренным повышением sRAGE, снижением VCAM-1, наличием стенозов  $< 50\%$ , пограничным снижением ЛПИ (0,7–0,9). Третий кластер ( $n = 56$ ) демонстрировал выраженные изменения биомаркеров, множественные стенозы  $> 50\%$ , ЛПИ  $< 0,7$ . Различия между кластерами по всем параметрам были статистически значимы ( $p < 0,001$  по Н-критерию Краскела-Уоллиса). Анализ главных компонент подтвердил наличие двух основных латентных факторов (объясняющих 76% дисперсии), интерпретируемых как «тяжесть ангиопатии» и «компенсация СД».

В динамике за 2 года в обеих группах отмечалось прогрессирование атеросклеротического процесса, более выраженное у пациентов без своевременной диагностики. Так, во 2-й группе частота стенозов  $> 50\%$  увеличилась с 7,2% до 9,6% ( $p = 0,47$  по критерию МакНемара), тогда как в 1-й – с 6,4% до 14,4% ( $p = 0,04$ ). Средний ЛПИ снизился с  $0,95 \pm 0,13$  до  $0,91 \pm 0,16$  ( $p = 0,02$  по t-критерию) и с  $0,96 \pm 0,12$  до  $0,88 \pm 0,18$  ( $p < 0,001$ ) соответственно. Уровень sRAGE повысился в среднем на 18%, VCAM-1 – снизился на 12% ( $p < 0,01$  для обоих). Эти данные свидетельствуют о стабилизирующем эффекте ранней диагностики и своевременной терапии. Динамика ключевых параметров за 5 лет по данным ретроспективного анализа медицинской документации представлена в таблице 4.

Таблица 4. Динамика ключевых показателей за 5 лет ( $M \pm SD$ )

Параметр	Исходно	Через 1 год	Через 3 года	Через 5 лет	p
ЛПИ	$0,97 \pm 0,10$	$0,95 \pm 0,12$	$0,91 \pm 0,15$	$0,86 \pm 0,19$	$< 0,001$
Стенозы $> 50\%$ , n (%)	6 (2,4%)	10 (4,0%)	21 (8,4%)	39 (15,6%)	$< 0,001$
sRAGE, нг/мл	$1,2 \pm 0,5$	$1,4 \pm 0,6$	$1,7 \pm 0,8$	$1,9 \pm 1,0$	$< 0,001$
VCAM-1, нг/мл	$430 \pm 95$	$405 \pm 110$	$370 \pm 120$	$330 \pm 130$	$< 0,001$

Примечание: p – для тренда по Фридману.

Сравнивая наши результаты с литературными данными, можно отметить как совпадения, так и определенные различия. В крупном проспективном исследовании DIACART ( $n = 3042$ ) распространенность бессимптомных стенозов артерий нижних конечностей у пациентов с СД 2 типа составила 26,6%, что несколько ниже наших цифр [15]. В то же время Nativel M, et al. (2018) на выборке из 226 пациентов получили близкие к нашим показатели – 45,1% [6]. Эти вариации могут объясняться популяционными особенностями, разными критериями отбора и методами диагностики.

Диагностическая ценность комбинации УЗДГ и ЛПИ в нашем исследовании (чувствительность 79%, специфичность 88%) оказалась сопоставимой с данными метаанализа Alahdab F, et al. (2018), обобщившего результаты 9 оригинальных работ (чувствительность 73%, специфичность 84%) [4]. Однако нам удалось повысить эти показатели до 92% и 84% соответственно за счет дополнительного определения биомаркеров. Под-

тверждение высокой диагностической значимости sRAGE и VCAM-1 было недавно получено Gonzalez M, et al. (2020) на смешанной популяции пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (площадь под ROC-кривой 0,81 и 0,79 соответственно) [12].

В нашем исследовании не удалось продемонстрировать влияние ранней диагностики на частоту клинических событий за 2 года, вероятно, из-за небольшой выборки и малого срока наблюдения. Однако ряд работ подтверждает прогностическую ценность субклинического атеросклероза в отношении отдаленных исходов. Так, в исследовании Heller M, et al. (2017) у пациентов с бессимптомными стенозами частота ампутаций за 10 лет составила 3,7% против 0,6% у лиц без стенозов (ОР = 5,9, 95% ДИ 1,4–24,1) [9]. Значимость биомаркеров также продемонстрирована в нескольких проспективных работах. В частности, Malmstedt J, et al. (2019) показали, что повышение sRAGE и снижение VCAM-1 ассоциированы с 3-кратным увеличением риска сердечно-сосудистых событий за 6 лет (ОР = 3,2,

95% ДИ 1,6–6,4) независимо от традиционных факторов риска [14].

## Заключение

В проведенном исследовании продемонстрирована высокая распространенность (до 50%) бессимптомного атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей у пациентов с СД 2 типа и ограниченные возможности традиционных методов скрининга (УЗДГ и ЛПИ) в выявлении ранних стадий ангиопатии. Дополнительное определение биомаркеров sRAGE и VCAM-1 в сочетании с ультразвуковой визуализацией позволяет существенно повысить чувствительность (до 92%) и специфичность (до 84%) диагностики субклинического атеросклероза, в том числе гемодинамически значимых стенозов >50%.

Разработанный подход открывает возможности для оптимизации скрининговых программ у пациентов с СД 2 типа с целью раннего начала профилактических мероприятий и замедления прогрессирования заболевания. Своевременное выявление ангиопатии позволяет стабилизировать ключевые показатели (ЛПИ, степень стенозирования) в динамике за 2 года в сравнении с традиционной тактикой, хотя для подтверждения влияния на частоту клинических исходов требуются более масштабные и длительные исследования. Кроме того, целесообразна клинико-экономическая оценка эффективности ранней диагностики с учетом дополнительных затрат на обследование.

Определенное внимание должно быть уделено анализу индивидуальной вариабельности биомаркеров, построению референсных интервалов с поправкой на возраст и пол, стандартизации преаналитических и аналитических процедур. Перспективы дальнейших исследований связаны с изучением дополнительных биохимических и молекулярно-генетических маркеров, разработкой интегральных диагностических шкал и прогностических моделей, а также оценкой персонализированных подходов к ведению пациентов высокого риска, основанных на комплексном анализе клинических данных и результатов новых методов обследования.

Таким образом, ранняя диагностика ангиопатии нижних конечностей у пациентов с СД 2 типа на основе современных визуализирующих и биохимических технологий является крайне актуальной задачей, решение которой позволит улучшить прогноз и качество жизни миллионов пациентов. Практическая реализация полученных результатов требует обсуждения и адаптации в экспертном сообществе, регулярного обновления клинических рекомендаций, организационных и образовательных мероприятий.

## Литература

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестако-

вой, А.Ю. Майорова. – 10-й выпуск (дополненный). – М., 2021.

2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Железнякова А.В., Исаков М.А. Сахарный диабет в Российской Федерации: распространенность, заболеваемость, смертность, параметры углеводного обмена и структура сахароснижающей терапии по данным Федерального регистра сахарного диабета, статус 2019 г. // Сахарный диабет. – 2020. – Т. 23. – № 3. – С. 204–221. doi: 10.14341/DM12407
3. Кузнецов Н.С., Бондаренко И.З., Гагарин В.Ю., Хасаншина Л.Р., Гатаулин Р.Г. Атеросклероз артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом 2 типа: особенности диагностики и лечения // Сахарный диабет. – 2019. – Т. 22. – № 6. – С. 506–515. doi: 10.14341/DM10188
4. Alahdab F, Wang AT, Elraiyah TA, et al. A systematic review for the screening for peripheral arterial disease in asymptomatic patients. *Journal of Vascular Surgery*. 2015;61(3):42S-53S. doi:10.1016/j.jvs.2014.12.008
5. American Diabetes Association. Peripheral Arterial Disease in People With Diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26(12):3333–3341. doi:10.2337/diabetes.26.12.3333
6. Nativel M, Potier L, Alexandre L, et al. Lower extremity arterial disease in patients with diabetes: a contemporary narrative review. *Cardiovasc Diabetol*. 2018;17(1):138. doi:10.1186/s12933-018-0781-1
7. Criqui MH, Matsushita K, Aboyans V, et al. Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Contemporary Epidemiology, Management Gaps, and Future Directions: A Scientific Statement From the American Heart Association.
8. Criqui MH, Matsushita K, Aboyans V, et al. Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Contemporary Epidemiology, Management Gaps, and Future Directions: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;144(9):e171-e191. doi:10.1161/CIR.0000000000001005
9. Grzegorzewski J, Kosacka U, Kowalska K, et al. The Role of sRAGE and VCAM-1 as Biomarkers of Subclinical Atherosclerosis Risk in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Clin Med*. 2021;10(17):3882. doi:10.3390/jcm10173882
10. Heller M, Schlager O, Mader A, et al. Prognostic Impact of Asymptomatic Lower Extremity Arterial Disease in Patients with Diabetes Mellitus. *Angiology*. 2017;68(7):605–611. doi:10.1177/0003319716665624
11. Krishna SM, Moxon JV, Golledge J. A review of the pathophysiology and potential biomarkers for peripheral artery disease. *Int J Mol Sci*. 2015;16(5):11294–11322. doi:10.3390/ijms160511294
12. Kullo IJ, Rooke TW. Peripheral Artery Disease. *N Engl J Med*. 2016;374(9):861–871. doi:10.1056/NEJMcp1507631
13. Gonzalez M, Fajardo-Fernandez MA, Perez-Gonzalez R, et al. Diagnostic and prognostic util-

ity of soluble receptor for advanced glycation end products and vascular cell adhesion molecule-1 as predictors of subclinical atherosclerosis in subjects with cardiovascular risk factors. *Int J Clin Pract.* 2020;74(12): e13631. doi:10.1111/ijcp.13631

14. Kithcart AP, Beckman JA. ACC/AHA Versus ESC Guidelines for Diagnosis and Management of Peripheral Artery Disease: JACC Guideline Comparison. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(22):2789–2801. doi:10.1016/j.jacc.2018.09.041
15. Malmstedt J, Karvestedt L, Swedenborg J, et al. The receptor for advanced glycation end products and risk of peripheral arterial disease, amputation or death in type 2 diabetes: a population-based cohort study. *Cardiovasc Diabetol.* 2015;14:93. doi:10.1186/s12933-015-0257-5
16. Mohammedi K, Woodward M, Hirakawa Y, et al. Presentations of major peripheral arterial disease and risk of major outcomes in patients with type 2 diabetes: results from the ADVANCE-ON study. *Cardiovasc Diabetol.* 2016;15(1):129. doi:10.1186/s12933-016-0446-x

## DIAGNOSTICS OF LOWER EXTREMITY ARTERIES IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Bayzhakhanova D.B.

Hospital of the Ministry of Internal Affairs of Astana

**Introduction.** Early diagnostics of lower extremity arterial lesions in diabetes mellitus (DM) is a key factor in preventing serious complications. The aim of the study was to study the diagnostic value of the complex use of noninvasive imaging methods in combination with new biomarkers in patients with type 2 DM. **Methods.** The study included 250 patients with type 2 DM without clinical signs of angiopathy. All underwent ultrasound Dopplerography (USDG), measurement of the ankle-brachial index (ABI), determination of sRAGE and VCAM-1 levels in the blood. Two groups were formed using the random number method: Group 1 (n=125) – Doppler ultrasound + ABI, Group 2 (n=125) – Doppler ultrasound + ABI + biomarkers. **Control** – MRI angiography. **Follow-up period** was 2 years. **Results.** In the first group, arterial stenosis according to Doppler ultrasound was detected in 19%, and a decrease in ABI <0.9 was found in 23% of patients. The combination of the two methods showed a sensitivity of 79% and a specificity of 88% in diagnosing angiopathy. In the second group, an increase in sRAGE and VCAM-1 was noted in 29% and 34% of patients, respectively; in combination with Doppler ultrasound and ABI, the sensitivity reached 92% and specificity 84%. **Discussion.** The integrated use of ultrasound Doppler imaging, ABI, and sRAGE and VCAM-1 biomarkers allows for highly accurate detection of lower extremity angiopathy at the preclinical stage in patients with type 2 diabetes. **Validation of the results on large samples is required to implement the algorithm in clinical practice.**

**Keywords:** diabetes mellitus, lower extremity angiopathy, diagnostics, Doppler ultrasound, ankle-brachial index, sRAGE, VCAM-1

### References

1. Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus / Edited by I.I. Dedov, M.V. Shestakova, A. Yu. Mayorov. – 10th issue (supplemented). – M., 2021.

2. Dedov I.I., Shestakova M.V., Vikulova O.K., Zheleznyakova A.V., Isakov M.A. Diabetes mellitus in the Russian Federation: prevalence, incidence, mortality, carbohydrate metabolism parameters and structure of hypoglycemic therapy according to the Federal Register of Diabetes Mellitus, status 2019 // *Diabetes mellitus.* – 2020. – Vol. 23. – No. 3. – P. 204–221. doi: 10.14341/DM12407
3. Kuznetsov N.S., Bondarenko I.Z., Gagarin V.Yu., Khasanshina L.R., Gataulin R.G. Atherosclerosis of the arteries of the lower extremities in patients with type 2 diabetes mellitus: features of diagnosis and treatment // *Diabetes mellitus.* – 2019. – Vol. 22. – No. 6. – P. 506–515. doi: 10.14341/DM10188
4. Alahdab F, Wang AT, Elraiiah TA, et al. A systematic review for the screening for peripheral arterial disease in asymptomatic patients. *Journal of Vascular Surgery.* 2015;61(3):42S-53S. doi:10.1016/j.jvs.2014.12.008
5. American Diabetes Association. Peripheral Arterial Disease in People With Diabetes. *Diabetes Care.* 2003;26(12):3333–3341. doi:10.2337/diacare.26.12.3333
6. Nativel M, Potier L, Alexandre L, et al. Lower extremity arterial disease in patients with diabetes: a contemporary narrative review. *Cardiovasc Diabetol.* 2018;17(1):138. doi:10.1186/s12933-018-0781-1
7. Criqui MH, Matsushita K, Aboyans V, et al. Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Contemporary Epidemiology, Management Gaps, and Future Directions: A Scientific Statement From the American Heart Association.
8. Criqui MH, Matsushita K, Aboyans V, et al. Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Contemporary Epidemiology, Management Gaps, and Future Directions: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021;144(9): e171-e191. doi:10.1161/CIR.0000000000001005
9. Grzegorzewski J, Kosacka U, Kowalska K, et al. The Role of sRAGE and VCAM-1 as Biomarkers of Subclinical Atherosclerosis Risk in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Clin Med.* 2021;10(17):3882. doi:10.3390/jcm10173882
10. Heller M, Schlager O, Mader A, et al. Prognostic Impact of Asymptomatic Lower Extremity Arterial Disease in Patients with Diabetes Mellitus. *Angiology.* 2017;68(7):605–6
11. Krishna SM, Moxon JV, Golledge J. A review of the pathophysiology and potential biomarkers for peripheral artery disease. *Int J Mol Sci.* 2015;16(5):11294–11322. doi:10.3390/ijms160511294
12. Kullo IJ, Rooke TW. Peripheral Artery Disease. *N Engl J Med.* 2016;374(9):861–871. doi:10.1056/NEJMc1507631
13. Gonzalez M, Fajardo-Fernandez MA, Perez-Gonzalez R, et al. Diagnostic and prognostic utility of soluble receptor for advanced glycation end products and vascular cell adhesion molecule-1 as predictors of subclinical atherosclerosis in subjects with cardiovascular risk factors. *Int J Clin Pract.* 2020;74(12): e13631. doi:10.1111/ijcp.13631
14. Kithcart AP, Beckman JA. ACC/AHA Versus ESC Guidelines for Diagnosis and Management of Peripheral Artery Disease: JACC Guideline Comparison. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(22):2789–2801. doi:10.1016/j.jacc.2018.09.041
15. Malmstedt J, Karvestedt L, Swedenborg J, et al. The receptor for advanced glycation end products and risk of peripheral arterial disease, amputation or death in type 2 diabetes: a population-based cohort study. *Cardiovasc Diabetol.* 2015;14:93. doi:10.1186/s12933-015-0257-5
16. Mohammedi K, Woodward M, Hirakawa Y, et al. Presentations of major peripheral arterial disease and risk of major outcomes in patients with type 2 diabetes: results from the ADVANCE-ON study. *Cardiovasc Diabetol.* 2016;15(1):129. doi:10.1186/s12933-016-0446-x

**Ваулин Михаил Александрович,**

руководитель студии биомедицинской визуализации  
“Medicine3D”

E-mail: mvaulin@gmail.com

Статья посвящена исследованию применения 3D-дизайна в медицине, анализу его влияния на диагностические и терапевтические процессы, а также рассмотрению основных 3D-технологий, интегрированных в медицинскую практику и связанных с 3D-дизайном. В статье представлен обзор эффектов влияния 3D-дизайна на медицинскую практику, выделены основные направления использования 3D-дизайна в медицине (от медицинской визуализации до персонализированной медицины), рассмотрены основные 3D-технологии в медицине, связанные с 3D-дизайном (3D-печать, 3D-анимация и виртуальная реальность). В статье приведен личный опыт автора по созданию анимационных 3D-роликов, подтверждающий значимость 3D-дизайна для развития отечественной медицины. В частности, продемонстрировано значение 3D-анимации для одного из крупнейших в мире офтальмологических центров – Межотраслевого научно-технического комплекса «Микрохирургия глаза». Показано, что работа автора вносит значимый вклад в развитие визуализации отечественной медицины и может быть востребована для профессионального сообщества врачей и медиков.

**Ключевые слова:** медицина, 3D-дизайн, цифровизация, анимация, моделирование, 3D-графика.

## Введение

Развитие современного общества уже трудно представить без информационно-коммуникативных и цифровых технологий. В настоящее время цифровизация всё активнее проникает во все сферы жизни, постепенно стирая границу между реальностью и виртуальностью; в каком-то смысле можно говорить о виртуализации общества и кардинальной смене восприятия информации [1]. Действительно, переплетение реального и виртуального миров особенно заметно в контексте использования цифровой визуализации, посредством которой, в частности, создаются интуитивно понятные графические анимационные модели самых различных (как реальных, так и воображаемых) объектов: от смартфонов до проектов городов. Совокупность усилий, благодаря которым создаются такие виртуальные объекты, принято называть 3D-дизайном – способом создания реалистичных объектов в трёхмерном пространстве. 3D-дизайн рассматривается как технология настоящего и будущего; он имеет довольно широкую область применения и используется в киноиндустрии, рекламе, маркетинге, компьютерных играх и т.п. Также можно говорить о востребованности 3D-дизайна в науке, особенно в тех её областях, которые имплицитно являются непростыми для восприятия стороннего наблюдателя, но при этом обладают высокой практической значимостью. Одной из таких областей наук, бесспорно, является медицина, в рамках которой трёхмерные технологии обладают значительным потенциалом, способствуя существенному снижению риска врачебных ошибок, что достигается за счет регулярного совершенствования навыков специалистов с использованием 3D-дизайна [2].

В настоящее время процесс использования трёхмерной формы стал доступным и экономически эффективным, поскольку многие объекты можно преобразовать в 3D-изображение с использованием бюджетных и доступных 3D-сканеров. Полученные сканированные данные при необходимости подвергаются корректировке в программном обеспечении для 3D-дизайна. Популярность таких программ объясняется их удобством для проектирования и изменения конструкций, а также возможностями визуализации и рендеринга [3].

В связи с этим актуальным представляется исследование вопросов, связанных с использованием 3D-дизайна в медицине. Статья структурирована следующим образом: вначале рассматривается общее влияние 3D-дизайна на медицинскую практику, затем описываются основные 3D-технологии, применяемые в медицине, и, наконец, приводится личный опыт автора в области 3D-дизайна в ме-

дицине, включая реальное использование разработок на практике.

## Результаты и обсуждение

3D-дизайн стал ключевой технологией в различных отраслях промышленности благодаря своей способности визуализировать объекты в виртуальном трёхмерном пространстве. Он включает в себя процессы 3D-моделирования и 3D-сканирования и, в отличие от традиционных двумерных изображений, обеспечивает более полное и точное изображение объектов.

В основе 3D-дизайна лежит математическое моделирование, которое создаёт пространственные представления с использованием алгоритмов, имитирующих размеры высоты, ширины и глубины. Такие представления позволяют манипулировать сложными структурами и анализировать их в цифровой среде, что обеспечивает значительные преимущества по сравнению с традиционными методами. Интеграция 3D-дизайна в различные области профессиональной деятельности отражает его преобразующий потенциал: благодаря точному моделированию анатомических структур, 3D-дизайн облегчает проведение передовых диагностических и терапевтических процедур, что повышает точность и эффективность медицинских вмешательств. Следует отметить, что 3D-дизайн эволюционировал постепенно в практике различных сфер деятельности, однако в сфере медицины 3D-технологии в своё время произвели по-настоящему революционный эффект [4].

### Влияние 3D-дизайна на медицинскую практику

Интеграция 3D-дизайна в медицинскую практику ознаменовала собой существенный прогресс, меняющий как диагностические, так и терапевтические процессы. Посредством 3D-дизайна можно создавать подробные анатомические модели, повышающие точность медицинского вмешательства, что позволяет врачам более тщательно и основательно подходить к сложным случаям. Так, переход от двумерной визуализации к трёхмерному моделированию позволил получить более точную визуализацию внутренних структур, что имеет важное значение при планировании хирургических вмешательств. Улучшенная пространственная ориентация, обеспечиваемая 3D-моделями, даёт хирургам возможность ещё до проведения операции оценивать сложные анатомические структуры и ориентироваться в них, что снижает вероятность возникновения осложнений во время интраоперационных процедур или даже способствует их полному нивелированию.

Кроме того, 3D-дизайн играет большую роль в индивидуализации медицинских устройств и имплантатов с учетом уникальных анатомических особенностей отдельных пациентов. Подобный уровень персонализации не только улучшает совместимость и функциональность медицинских устройств, но и способствует улучшению результатов лечения

пациентов, что обеспечивает более точную подгонку и снижает риск послеоперационных осложнений. Ещё больше расширило эти возможности использование технологии, которая напрямую связана с 3D-дизайном – 3D-печати, которая с беспрецедентной точностью позволила изготавливать имплантаты и протезы для конкретных пациентов.

В сфере образования и профессиональной подготовки 3D-дизайн также изменил методы, посредством которых студенты-медики и профессионалы могут приобретать и совершенствовать свои навыки. В частности, анатомические модели, созданные посредством 3D-дизайна, представляют собой интерактивный инструмент обучения, который превосходит традиционные методы и обеспечивает более глубокое и детальное понимание анатомии человека.

Необходимо отметить, что поскольку в настоящее время 3D-дизайн продолжает развиваться, его влияние на медицинскую практику, по всей вероятности, будет только возрастать, открывая новые возможности в различных областях медицины.

В современной научной литературе можно встретить достаточно много свидетельств в пользу эффективности использования 3D-дизайна в медицине, при этом большая часть исследований в данной области представлена в зарубежных источниках, тогда как в российских источниках больше внимания уделяется отдельным 3D-технологиям. Краткий обзор различных эффектов влияния 3D-дизайна на медицинскую практику представлен ниже (табл. 1).

Таким образом, 3D-дизайн имеет множество применений. В медицинской практике он является одной из ключевых технологий, находящихся в процессе развития и основанных на использовании специализированного программного обеспечения и оборудования. Для создания трёхмерной цифровой среды используются различные технические средства и программные продукты, позволяющие формировать виртуальные 3D-модели на основе медицинских показателей.

При этом с принципами 3D-дизайна фундаментально взаимосвязана интеграция 3D-технологий в медицинскую практику. По сути, 3D-дизайн служит основой, на которой работают различные медицинские 3D-технологии, что позволяет преобразовывать сложные анатомические данные в точные модели, которыми можно управлять.

Процесс начинается с цифровой реконструкции физических структур, в рамках которой методы 3D-проектирования преобразуют исходные данные в согласованные модели, которые могут быть использованы в диагностических и терапевтических целях. Такие модели, как правило, основаны на сложных алгоритмах и геометрических принципах, позволяя проводить детальную визуализацию и задействовать управленческие механизмы, которые необходимы для точного операционного планирования и создания медицинских устройств. Взаимосвязь между 3D-дизайном и 3D-технологиями ещё больше подчеркивается

итеративным характером процесса проектирования, поскольку в медицине потребность в точности требует постоянного совершенствования моделей и их корректировки с учетом нюансов индивидуальной анатомии пациента. Эту сложную задачу возможно в значительной степени упростить за счёт использования 3D-дизайна и соответствующего программного обеспечения, которые позволяют

модифицировать и оптимизировать модели, гарантируя соответствие применяемых инструментов строгим стандартам, предъявляемым к медицинским приложениям. Итеративная доработка является важнейшим шагом в повышении эффективности медицинских вмешательств, поскольку она напрямую влияет на качество и точность конечного результата.

Таблица 1. Обзор эффектов влияния 3D-дизайна на медицинскую практику

Источник	Год	Область медицины	Ключевой эффект
[5]	2020	Судебная медицина	Приложения в области оружейных технологий и биомеханических моделей являются реалистичными
[6]	2020	Общая медицина, борьба с пандемией COVID-19	Подтверждена значимость 3D-печати для восполнения недостатка медицинского оборудования
[7]	2023	Персонализированная медицина	Новый 3D-дизайн можно использовать для производства инновационных печатных форм, подходящих для детей, передового фармацевтического качества
[8]	2020	Обучение	Улучшение понимания анатомии желудочно-ободочной области у врачей-интернов посредством 3D-печати (модель ствола Генле)
[9]	2022	Ядерная медицина	Улучшение видимости поражения за счёт итеративной реконструкции фантома для специальных кардиологических протоколов и геометрий

Применение 3D-дизайна в медицине также выходит за рамки статического моделирования и включает в себя динамическое моделирование. Динамические модели основаны на тех же принципах проектирования для создания виртуальных сред, в которых можно отрабатывать хирургические процедуры или прогнозировать взаимодействие медицинских устройств с тканями человека. Возможность моделировать и визуализировать результаты до их фактического применения обеспечивает дополнительный уровень безопасности и точности, что незаменимо в медицинской практике.

Обобщение способов применения 3D-дизайна в медицине представлено в табл. 2.

Далее целесообразно заострить внимание на 3D-технологиях, которые наиболее тесным образом связаны с 3D-дизайном, поскольку 3D-дизайн в медицине имеет практико-ориентированное значение.

#### Основные 3D-технологии в медицине, связанные с 3D-дизайном

Несмотря на то, что в настоящее время существует большое количество приложений 3D-дизайна, основными 3D-технологиями, используемыми в практической медицине, в общем виде выступают 3D-печать, 3D-анимация и виртуальная реальность.

Таблица 2. Основные способы применения 3D-дизайна в медицине

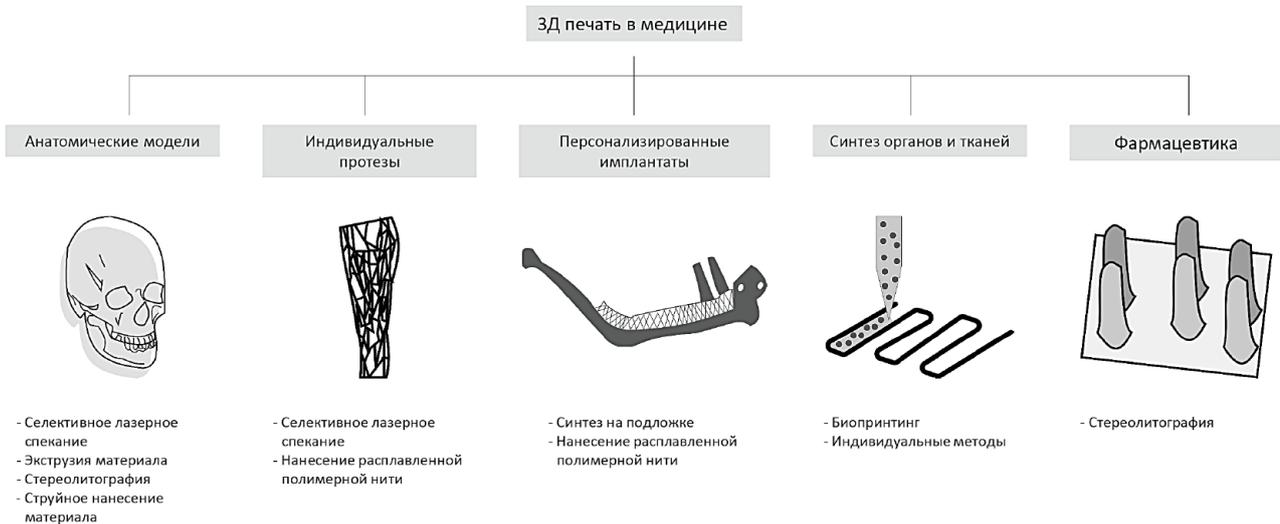
Сфера применения	Описание
Медицинская визуализация	Демонстрация сложных процедур, улучшение понимания операций и физиологических изменений
Образование и обучение	Визуализация анатомии и физиологии, улучшение усвоения материала, развитие профессиональных навыков
Конференции и симпозиумы	Наглядное представление исследований и операций, улучшение восприятия аудитории, повышение убедительности выступлений
Маркетинг и реклама	Демонстрация преимуществ продуктов и технологий, улучшение восприятия информации потребителями
Разработка медицинских приборов	Оценка функционала и эффективности устройств, успешная интеграция инноваций
Симуляции хирургических операций	Отработка навыков, планирование операций, повышение безопасности медицинских процедур
Виртуальная и дополненная реальность	Создание интерактивных обучающих программ и симуляций, расширение возможностей для обучения и практики
Диагностические системы	Визуализация патологий, упрощение постановки диагноза, повышение эффективности лечения
Персонализированная медицина	Создание индивидуальных моделей органов и тканей, разработка персонализированных решений, улучшение адаптации и функциональных характеристик протезов и имплантатов

Источник: составлено автором

### 3D-печать (аддитивное производство)

Современная 3D печать зародилась в 1980-х годах с изобретением стереолитографической печати (SLA). В 1984 году американский изобретатель Ч. Халл зарегистрировал патент на метод SLA, который позволял послойно создавать физические объекты на основе цифровой модели. С развитием технологий, после открытия К. Декардом селективного лазерного спекания (SLS) и С. Крампом моде-

лирования методом наплавления (FDM) фактически началась новая эра 3D-печати. SLS применяет лазер для спекания порошковых материалов согласно цифровой модели, а FDM представляет собой последовательное наплавление нитей из термопластика; последняя стала наиболее популярной среди методов 3D-печати [10]. Современные технологии в этой области представляют собой вариации и комбинации этих трех первоначальных подходов (рис. 1).

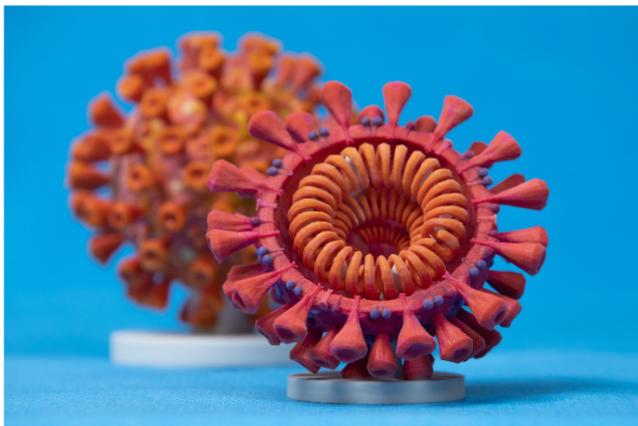


**Рис. 1.** Типология использования технологий 3D-печати в медицине

Источник: [10]

Ярким примером использования 3D-печати на глобальном уровне может служить недавняя пандемия COVID-19, когда учёные всего мира активно создавали модели возбудителя инфекции (рис. 2) и применяли различные аддитивные технологии для печати различных 3D-моделей.

В качестве ещё одного примера можно привести 3D-печать персонализированного имплантата ключицы (рис. 3). На рисунке представлены анатомическая конструкция (а) и изготовленный имплантат ключицы со вставкой сетчатой структуры (б).



**Рис. 2.** Модель вируса SARS-CoV-2 (возбудителя COVID-19), полученная посредством 3D-печати

Источник: [11]

Кроме того, можно привести примеры наиболее консолидированных приложений 3D-печати в медицине (рис. 4).

Так, на рисунке представлены следующие примеры: а) сегмент голеностопного сустава пациента; б) модель со сложными органическими конструкциями, созданная с помощью программного обеспечения для 3D-дизайна; в) предоперационная модель колена; д) модель плеча, объединяющая гленосферу из кобальт-хрома с титановой обратной гленоидной пластиной.

Среди современных трендов 3D-биопечати полимерными материалами можно выделить следующие:

- 3D-печать органов и тканей;
- 3D-печать в акушерстве и гинекологии;
- 3D-печать хирургических и гинекологических инструментов;
- 3D-печать для получения персонализированных протезов;
- 3D-печать в образовательном процессе для медицинских специальностей.

Возможности 3D-печати в медицине открывают значительные перспективы, что способно радикально преобразовать подходы к лечению. Эта технология обладает потенциалом существенно повысить уровень персонализации и точности медицинских вмешательств, позволяя разрабатывать терапевтические решения, полностью адаптированные под конкретные нужды каждого пациента. Кроме того, она ускоряет процесс создания и внедрения новых методов лечения, способствует улучшению эффективности и доступности фармацевтических препаратов, а также положительно влияет на результаты лечения, обеспечивая более качественный уход за пациентами [12].

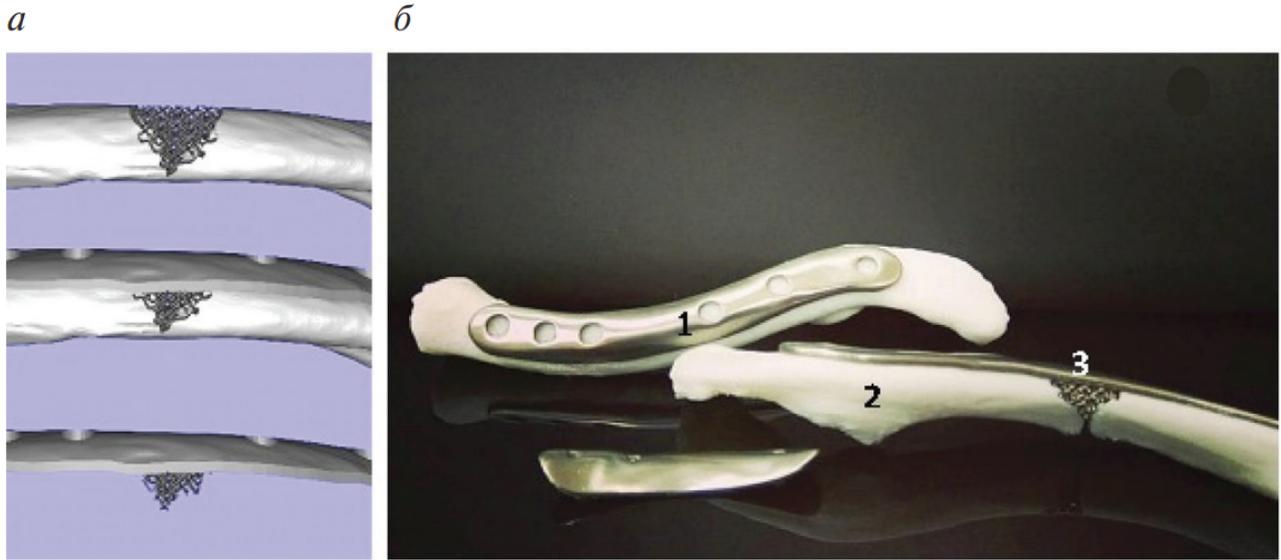


Рис. 3. Пример выполнения персонализированного имплантата

Источник: [10]

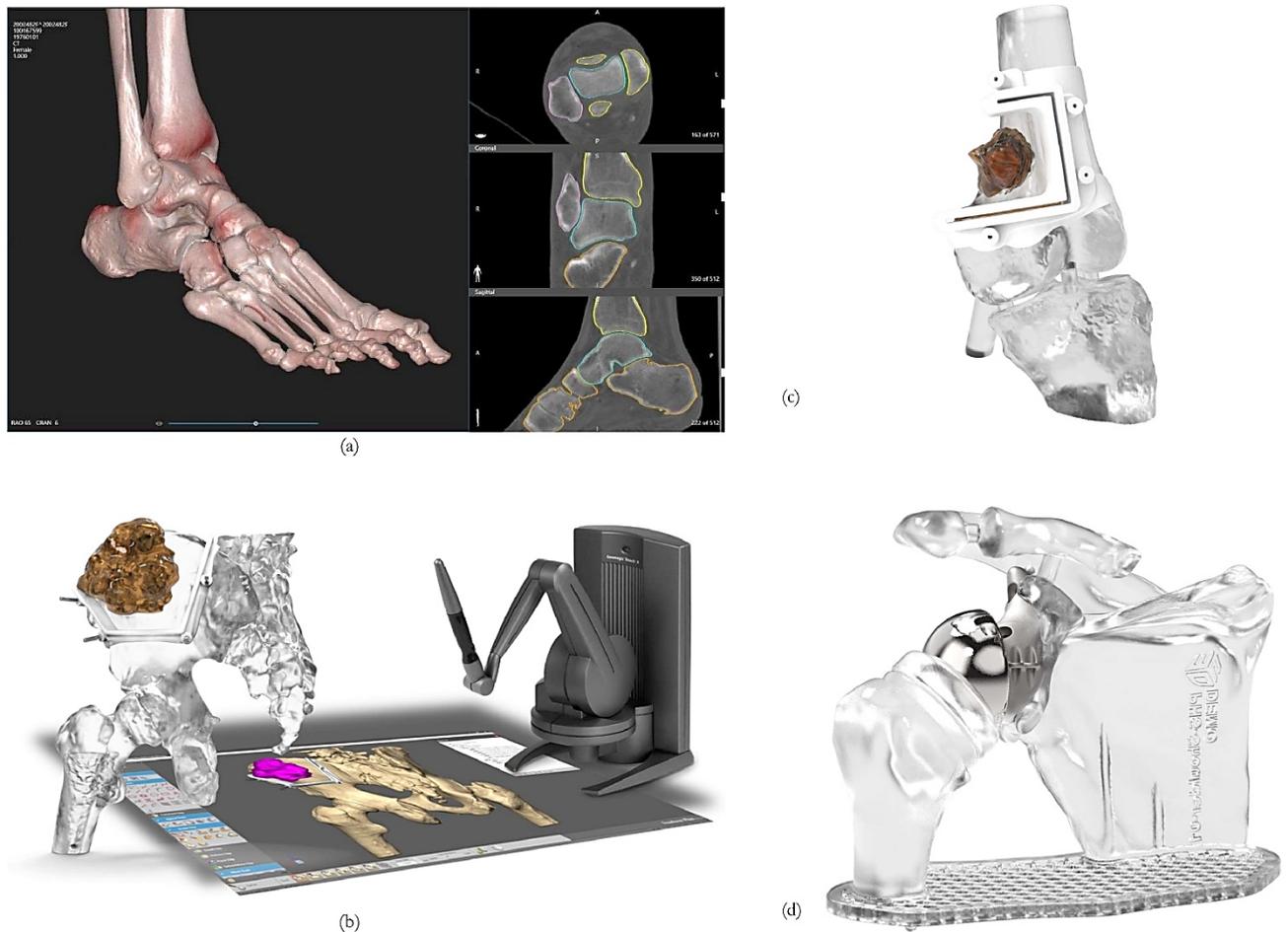


Рис. 4. Примеры наиболее консолидированных приложений 3D-печати в медицине

Источник: [12]

### 3D-анимация (3D-изображения и визуализация)

Технология 3D-анимации основывается на четырех основных этапах: моделировании, анимации, визуализации и раскрашивании. На этапе моделирования с использованием специализированного программного обеспечения создаются 3D-объекты, форма

и положение которых заранее планируются. Этот процесс включает в себя два шага: сначала создается базовая графика, затем отдельные объекты объединяются в более сложные структуры. После этого каждому 3D-объекту присваивается определенное место в финальной сцене [13].

Анимация направлена на создание движения этих 3D-объектов, что требует от 3D-дизайнеров

применения компьютерной обработки. Ключевым аспектом визуализации является достижение эстетической и визуальной достоверности – для того, чтобы анимация выглядела максимально реалистично. Раскрашивание является завершающим этапом и связывает все предыдущие шаги, обеспечивая высокое качество воспроизведения и удовлетворение требований к конечному результату.

Для 3D-анимации присущи такие характеристики, как продолжительность, временная шкала, скорость, интерполяция [14].

В рамках 3D-анимации, применяемой в медицине, можно выделить статические и динамические симуляции (рис. 5).



Рис. 5. Типология анимационного дизайна

Источник: [14]

В качестве примера можно привести метод визуализации с фокусом на контексте. В исследовании, которое было посвящено взаимодействию пользователей с программой визуализации, говорится о том, что предлагаемая система предоставляет возможность управлять анимацией, значительно

но облегчая процесс изучения сложных объемных структур [15]. На рис. 6 показано, что при масштабировании непрозрачность выделенного участка изменяется в процессе анимации для отображения дополнительных деталей.

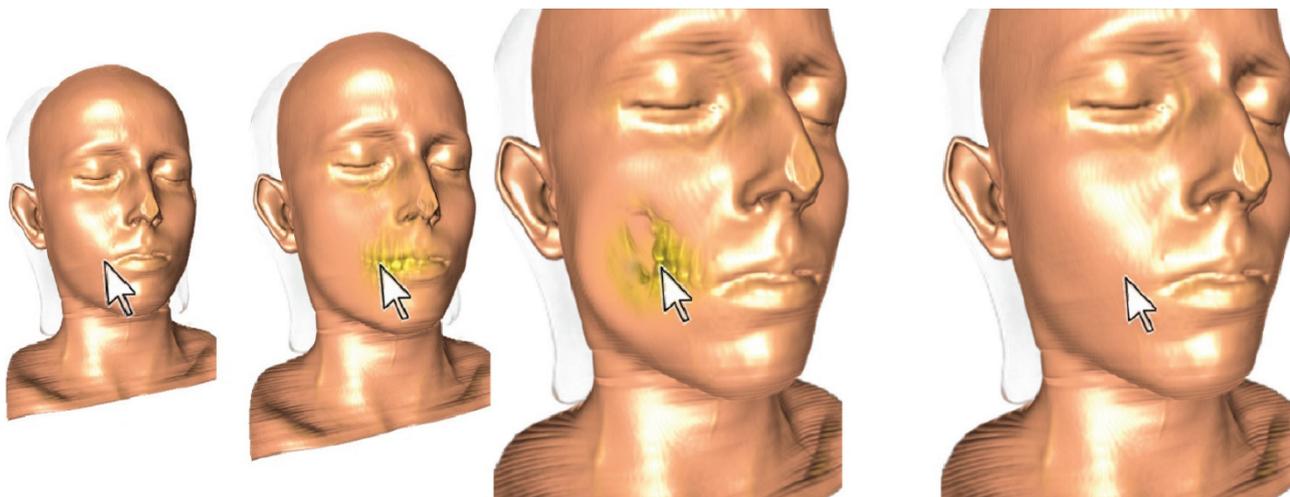


Рис. 6. Метод визуализации с фокусом на контексте

Источник: [15]

В целом, ключевое преимущество 3D-анимации заключается в возможности создания антропоморфных объектов с высокой степенью реалистичности, эффективном использовании изображений и интеграции различных дисциплин, что делает её применимой во множестве областей.

### Виртуальная реальность

Современная медицина активно внедряет виртуальную реальность (VR) в качестве перспективного инструмента для улучшения качества лечения и обучения. VR-технологии находят широкое применение в обучении врачей и студентов, предлагая им

возможность проводить операции и исследовать анатомию в симуляциях, что позволяет минимизировать риски ошибок в реальности и способствует повышению профессиональных навыков. VR также активно используется в области диагностики и лечения для обеспечения постановки более точных

диагнозов и планирования хирургических вмешательств, а также для психологической реабилитации и лечения психических расстройств.

Основные способы использования VR в медицине представлены в табл. 3.

Таблица 3. Использование VR в медицине

Сфера применения	Описание
Виртуальная хирургия	Телехирургия, измерение и анализ давления, имитация хирургической процедуры
Планирование операции	Обеспечение лучшего способа общения, точное изображение пациента
Диагноз	Дополняет результаты КТ и МРТ, быстрое определение признаков и симптомов заболеваний, сбор информации о пациенте
Физиотерапия	Оптимизация упражнений, решение когнитивных проблем
Образование и обучение	Планирование и практика сложной хирургической процедуры, улучшение понимания учащимися, инновационный способ преподавания и обучения студентов-медиков
Лечение психических заболеваний	Недорогое лечение, социальное взаимодействие с виртуальными персонажами, терапия
Изучение хирургической техники	Использование техники 3D-моделирования, проведение виртуальных операций, взаимодействие
Цифровое хранение данных пациентов	Сокращение бумажной работы, решение сложных проблем, исследования заболеваний
Лечение депрессии	Улучшение качества жизни, изменение разума и сознания депрессивного человека
Мониторинг движений тела	Терапевтические упражнения, быстрый анализ движения костей, обеспечение экспозиции

Источник: [16]

Развитие VR в медицине сопровождается внедрением новых методов, которые облегчают процессы диагностики, лечения и реабилитации. Несмотря на существующие ограничения, среди которых основными являются высокая стоимость и высокие требования к ресурсам, VR обещает значительные улучшения в медицинской практике. В будущем предполагается, что VR станет неотъемлемой частью медицинских процессов, что будет способствовать снижению затрат на лечение и повышению его эффективности. Технологические достижения в области VR уже демонстрируют свою пользу в медицинских исследованиях и на практике, предлагая новые подходы к лечению и реабилитации пациентов. Научное сообщество активно исследует потенциал VR, что способствует расширению применения данной технологии в различных областях медицины.

**Пример использования 3D-дизайна в медицине: авторский вклад в практику МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова**

МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова (далее – МНТК «Микрохирургия глаза») – это один из ведущих офтальмологических центров в мире, базирующийся в Москве и имеющий 10 филиалов в Российской Федерации. Начиная с 2003 года МНТК «Микрохирургия глаза» использует в своей практике 3D-анимацию и знакомит мировое сообщество офтальмологов со своими разработками посредством нового визуального подхода для демонстрации сложных офтальмологических процедур и операций. Это стало настоя-

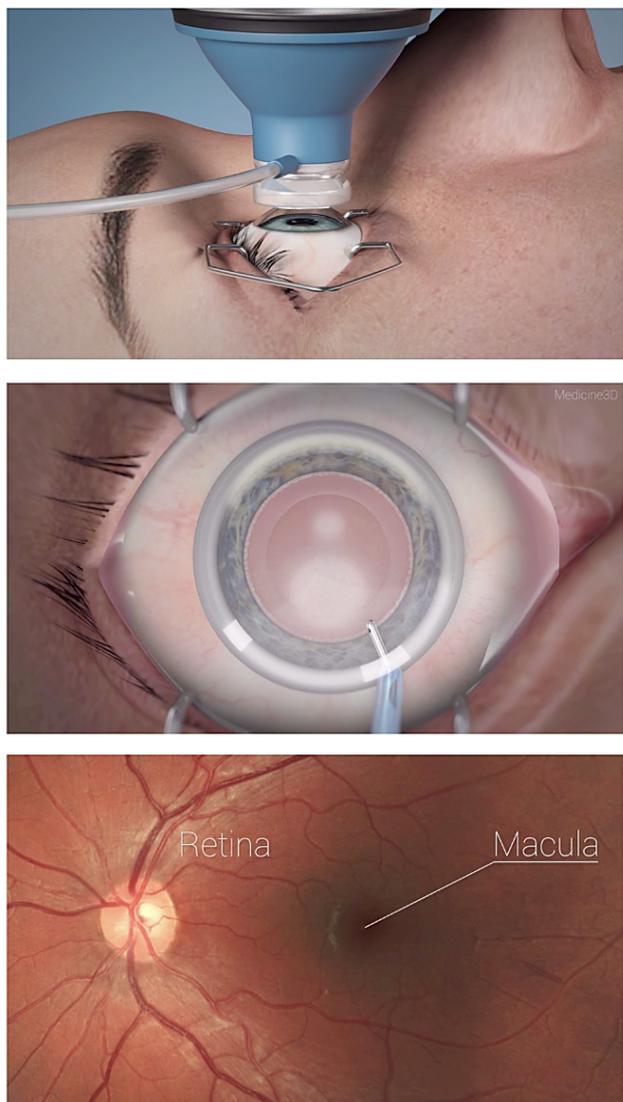
щим прорывом в медицинских презентациях, что позволило врачам визуализировать процессы, которые ранее было сложно объяснить и показать с помощью традиционных методов. Интеграция 3D-анимации в медицинскую практику значительно повысила качество обучения студентов и молодых специалистов, так как позволила им наглядно наблюдать и анализировать анатомию глаза и тонкости хирургических вмешательств.

Автором были созданы специализированные анимационные ролики, которые регулярно использовались для детального разбора этапов операций, что способствовало более глубокому пониманию процессов и улучшению навыков врачей. Кроме того, созданные автором анимационные ролики стали неотъемлемой частью презентаций МНТК «Микрохирургия глаза» не только на всероссийских, но и на международных медицинских конференциях и симпозиумах. Анимационные ролики, созданные автором, помогли МНТК «Микрохирургия глаза» занять лидирующие позиции на этих мероприятиях, поскольку они позволили продемонстрировать высокотехнологичные операции в трёхмерной проекции, что делало объяснения докладчиков намного более понятными: гораздо интереснее увидеть операцию в реальном времени, а не прослушать доклад на эту тему.

В частности, автором была разработана 3D-анимация для визуализации лазерной хирургии глаза (рис. 7).

На первом (верхнем) изображении представлен кадр из анимации демонстрирующей этапы лазерной коррекции зрения методом LASIK, показан мо-

мент стыковки лазерной установки с роговицей пациента через одноразовый вакуумный интерфейс.



**Рис. 7.** Различные виды офтальмологических операций  
 Источник: авторская разработка

На втором (среднем) изображении демонстрируется кадр из анимации демонстрирующий этап операции по удалению катаракты, факоемульсификация мутного хрусталика пациента. При современной методике используются микро-разрезы и проколы размером до 2 мм, что снижает риск и послеоперационное восстановление.

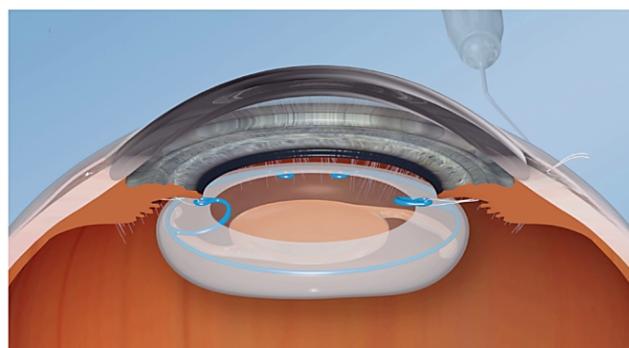
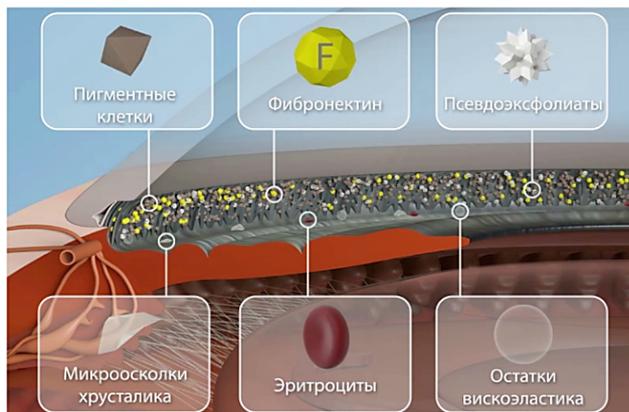
Третье (нижнее) изображение показывает кадр из анимации по витреальной хирургии, задействующий глазное дно, показано анатомическое строение глазного дна, структура его сосудистой оболочки, так же обозначена макулярная область глазного дна, отвечающая за качество центрального зрения.

Ещё одним примером авторской разработки в области 3D-анимации является визуализация анатомического изображения угла передней камеры глаза, а также демонстрация интраокулярной линзы и демонстрация её имплантации в сложном случае (рис. 8).

На первом (верхнем) изображении показано детальное анатомическое изображение угла пе-

редней камеры глаза, изображено, какие частицы и включения во внутриглазной жидкости могут способствовать закупориванию естественных путей оттока глазной жидкости, что может повлечь увеличение внутриглазного давления и развитие глаукомы, при которой, в терминальной стадии, происходит отмирание глазного нерва и необратимая потеря зрения.

На втором (среднем) изображении демонстрируется Российская разработка, уникальная интраокулярная линза, совмещающая в себе несколько технических инноваций, позволяющих одновременно решить комплекс задач по оптической коррекции зрения.



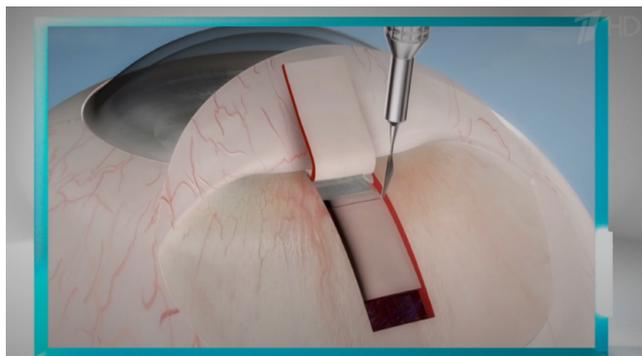
**Рис. 8.** Визуализация (3D-анимация) анатомического изображения угла передней камеры глаза, а также демонстрация интраокулярной линзы и её имплантации в сложном случае (раскадровка)

Источник: авторская разработка

Третье (нижнее) изображение показывает этап имплантации интраокулярной линзы в сложном случае, с применением дополнительных инструментов, таких как интраокулярные кольца, которые применяются для подшивания капсульного мешка

при ослаблении Цинновых связок, для обеспечения стабильности внутри глаза и эффективной работе имплантированной линзы при замене естественного хрусталика глаза.

В качестве ещё одного практического примера может выступать выполненная автором 3D-анимация уникальной для российской медицинской практики технологии лечения глаукомы, продемонстрированная в рамках известной программы «Жить Здорово» на ведущем федеральном телевизионном канале («Первый канал»). 3D-анимация дополняла экспертные разъяснения авторов технологии под руководством В.А. Лапочкина, главного врача Клиники офтальмологии «Леге Артис» (рис. 9).



**Рис. 9.** Визуализация (3D-анимация) технологии лечения глаукомы (отрывок)

Источник: авторская разработка, показанная на «Первом канале» [18]

Данная 3D-анимация визуализирует, как хирург, используя скальпель, вырезает тонкую полоску в склере глаза шириной 2 мм, из которой будет создан особый трёхклапанный механизм – подвижные лепестки, которые будут регулировать и устанавливать нужный баланс оттока внутриглазной жидкости.

Таким образом, на основании профессионального опыта создания графического дизайна и 3D-дизайна автор вносит значимый личный вклад в развитие 3D-визуализации отечественной медицины.

Важно подчеркнуть, что указанные реальные примеры 3D-анимации в области офтальмологии не ограничивают возможности использования 3D-дизайна в медицине. Так, посредством 3D-графики и авторского подхода в области медицины становится возможной реализация многих направлений визуализации, в том числе:

- 3D-анимация и визуализация в области медицины;
- виртуальные выставки, туры и панорамы;
- модули дополненной реальности;
- дизайн обложки;
- рекламный или иной макет для полиграфии и цифровых носителей;
- разработка оформления научной конференции и др.

## Выводы

Таким образом, особенности использования 3D-дизайна в медицине разнообразны и неразрыв-

но связаны с 3D-технологиями, к основным из которых относятся 3D-печать, 3D-анимация и VR-технологии. Автор внёс значимый вклад в развитие отечественной визуализации медицинских достижений, о чём свидетельствует опыт МНТК «Микрохирургия глаза».

В своё время великий специалист С.Н. Фёдоров отмечал: «Я чувствую себя художником. Я как будто рисую картины и наслаждаюсь ими, только вместо картин – сделанные дела» [17]. 3D-дизайнер также чем-то напоминает художника, а создаваемые 3D-модели и 3D-анимации оказываются чрезвычайно полезными для современной и будущей медицины. В связи с этим автор приглашает профессиональное и академическое сообщество к активному обсуждению интеграции 3D-анимации различных медицинских аспектов (операций, вмешательств, процессов и т.п.) в практическую деятельность. Материалы данной статьи, а также личный опыт автора могут быть полезны для достижения научных целей и задач, связанных с распространением и визуализацией позитивных практик в области современной медицины.

## Литература

1. Иванов Д.В. Дополненная современность: эффекты постглобализации и поствиртуализации // Социологические исследования. – 2020. – № 5. – С. 44–55.
2. Безлепкина А. И., Молчанов А.А., Фешина Е.В. 3D моделирование и 3D принтеры в медицине // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов XII международного форума. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С. 134–137.
3. Luximon A., Luximon Y. New technologies – 3D scanning, 3D design, and 3D printing // Handbook of Footwear Design and Manufacture. – Woodhead Publishing, 2021. – P. 477–503.
4. Tejo-Otero A., Buj-Corral I., Fenollosa-Artés F. 3D printing in medicine for preoperative surgical planning: a review // Annals of biomedical engineering. – 2020. – Vol. 48. – No. 2. – P. 536–555.
5. Schweitzer W. et al. Overview of the use of 3D printing in forensic medicine // Rechtsmedizin. – 2020. – Vol. 30. – No. 5. – P. 292–299.
6. Belhouideg S. Impact of 3D printed medical equipment on the management of the Covid19 pandemic // The International journal of health planning and management. – 2020. – Vol. 35. – No. 5. – P. 1014–1022.
7. Parulski C. et al. Development of 3D printed mini-waffle shapes containing hydrocortisone for children’s personalized medicine // International Journal of Pharmaceutics. – 2023. – Vol. 642. – P. 1–12.
8. Chen Y. et al. 3D printing technology improves medical interns’ understanding of anatomy of gastrocolic trunk // Journal of surgical education. – 2020. – Vol. 77. – No. 5. – P. 1279–1284.

9. Green S., Grice J. 3D-printed phantom for dedicated cardiac protocols and geometries in nuclear medicine // *Medical Physics*. – 2022. – Vol. 49. – No. 2. – P. 943–951.
10. Аддитивные технологии в медицине: учебное пособие / В.В. Попов, Г.В. Муллер-Камский, С.И. Степанов [и др.]; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2023. – 92 с.
11. Tino R. et al. COVID-19 and the role of 3D printing in medicine // *3D printing in medicine*. – 2020. – Vol. 6. – P. 1–8.
12. Boretti A. A perspective on 3D printing in the medical field // *Annals of 3D Printed Medicine*. – 2024. – Vol. 13. – P. 1–12.
13. Li L., Li T. Animation of virtual medical system under the background of virtual reality technology // *Computational Intelligence*. – 2022. – Vol. 38. – No. 1. – P. 88–105.
14. Preim B., Meuschke M. A survey of medical animations // *Computers & Graphics*. – 2020. – Vol. 90. – P. 145–168.
15. Sikachev P. et al. Dynamic Focus + Context for Volume Rendering // *VMV*. – The Eurographics Association, 2010. – P. 331–338.
16. Javaid M., Haleem A. Virtual reality applications toward medical field // *Clinical Epidemiology and Global Health*. – 2020. – Vol. 8. – No. 2. – P. 600–605.
17. 35 лет Волгоградскому филиалу МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова // МНТК С.Н. Фёдорова (23.08.2024). – URL: <https://isee.ru/video/35-let-volg-mntk.php/> (дата обращения: 27.08.2024).
18. Жизнь здорово! Выпуск от 12.03.2024 // Официальный канал «Первого канала». – URL: <https://www.1tv.ru/shows/zhit-zdorovo/vypuski/zhit-zdorovo-vypusk-ot-12-03-2024> (дата обращения: 27.08.2024).

## PECULIARITIES OF USING 3D DESIGN IN MEDICINE

Vaulin M.A.

Biomedical Visualization Studio “Medicine3d”

The article is devoted to the study of the application of 3D design in medicine, the analysis of its impact on diagnostic and therapeutic processes, as well as the consideration of the main 3D technologies integrated into medical practice and related to 3D design. The article provides an overview of the effects of 3D design on medical practice, highlights the main applications of 3D design in medicine (from medical imaging to personalized medicine), examines the main 3D technologies in medicine related to 3D design (3D printing, 3D animation and virtual reality). The article presents the author's personal experience in creating animated 3D videos, confirming the importance of 3D design for the development of Russian medicine. In particular, the significance of 3D animation for one of the world's largest ophthalmological centers, the S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Complex, were demonstrated. It is shown that the author's

work makes a significant contribution to the development of visualization of Russian medicine and can be in demand for the professional community of doctors and physicians.

**Keywords:** medicine, 3D design, digitalization, animation, modeling, 3D graphics

## References

1. Ivanov D.V. Augmented modernity: the effects of postglobalization and postvirtualization // *Sociological Research*. – 2020. – No. 5. – P. 44–55.
2. Bezlepina A. I., Molchanov A.A., Feshina E.V. 3D modeling and 3D printers in medicine // *Information Society: current state and prospects of development: collection of materials of the XII International Forum*. – Krasnodar: KubGAU, 2019. – P. 134–137.
3. Luximon A., Luximon Y. New technologies – 3D scanning, 3D design, and 3D printing // *Handbook of Footwear Design and Manufacture*. – Woodhead Publishing, 2021. – P. 477–503.
4. Tejo-Otero A., Buj-Corral I., Fenollosa-Artés F. 3D printing in medicine for preoperative surgical planning: a review // *Annals of biomedical engineering*. – 2020. – Vol. 48. – No. 2. – P. 536–555.
5. Schweitzer W. et al. Overview of the use of 3D printing in forensic medicine // *Rechtsmedizin*. – 2020. – Vol. 30. – No. 5. – P. 292–299.
6. Belhouideg S. Impact of 3D printed medical equipment on the management of the Covid19 pandemic // *The International journal of health planning and management*. – 2020. – Vol. 35. – No. 5. – P. 1014–1022.
7. Parulski C. et al. Development of 3D printed mini-waffle shapes containing hydrocortisone for children's personalized medicine // *International Journal of Pharmaceutics*. – 2023. – Vol. 642. – P. 1–12.
8. Chen Y. et al. 3D printing technology improves medical interns' understanding of anatomy of gastrocolic trunk // *Journal of surgical education*. – 2020. – Vol. 77. – No. 5. – P. 1279–1284.
9. Green S., Grice J. 3D-printed phantom for dedicated cardiac protocols and geometries in nuclear medicine // *Medical Physics*. – 2022. – Vol. 49. – No. 2. – P. 943–951.
10. Additive technologies in medicine: a textbook / V.V. Popov, G.V. Muller-Kamsky, S.I. Stepanov [et al.]; Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. – Yekaterinburg: Ural University Publishing House, 2023. – 92 p.
11. Tino R. et al. COVID-19 and the role of 3D printing in medicine // *3D printing in medicine*. – 2020. – Vol. 6. – P. 1–8.
12. Boretti A. A perspective on 3D printing in the medical field // *Annals of 3D Printed Medicine*. – 2024. – Vol. 13. – P. 1–12.
13. Li L., Li T. Animation of virtual medical system under the background of virtual reality technology // *Computational Intelligence*. – 2022. – Vol. 38. – No. 1. – P. 88–105.
14. Preim B., Meuschke M. A survey of medical animations // *Computers & Graphics*. – 2020. – Vol. 90. – P. 145–168.
15. Sikachev P. et al. Dynamic Focus + Context for Volume Rendering // *VMV*. – The Eurographics Association, 2010. – P. 331–338.
16. Javaid M., Haleem A. Virtual reality applications toward medical field // *Clinical Epidemiology and Global Health*. – 2020. – Vol. 8. – No. 2. – P. 600–605.
17. 35 years of the Volgograd branch of the MNTC “Eye Microsurgery” named after academician S.N. Fedorov / MNTC S.N. Fedorov (08.23.2024). – URL: <https://isee.ru/video/35-let-volg-mntk.php/> (accessed: 27.08.2024).
18. It's great to live! Issue dated 12.03.2024 // Official channel of Channel One. – URL: <https://www.1tv.ru/shows/zhit-zdorovo/vypuski/zhit-zdorovo-vypusk-ot-12-03-2024> (accessed: 27.08.2024).

# Систематизация этиологических факторов возникновения рака щитовидной железы: мета анализ российского и международного медицинского дискурса

## **Цыплихин Никита Олегович,**

Аспирант, кафедра «Морфология», ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет»  
E-mail: cyplikhin@mail.ru

## **Федорова Мария Геннадьевна,**

кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой «Морфология», ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет»  
E-mail: fedorovamerry@gmail.com;

## **Комарова Екатерина Валентиновна,**

кандидат биологических наук, доцент, кафедра «Морфология», ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет»  
E-mail: ekaterina-log@inbox.ru.

## **Кишенина Анна Алексеевна,**

студент, кафедра «Морфология», ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет»  
E-mail: annakishenina@mail.ru

Рак щитовидной железы встречается чаще, чем злокачественные новообразования других эндокринных органов. Данное заболевание разнородное по своей структуре и подразделяется на несколько видов, отличающихся по распространённости, гистологическому строению, гистогенезу, молекулярному и генетическому профилю, наличию или отсутствию в качестве причин наследуемых генетических aberrаций и и т.д. Определение точного вида и стадии злокачественного процесса в щитовидной железе важно для формирования тактики ведения пациента и определения прогноза жизни.

В данной статье описаны как общие свойства онкопатологии щитовидной железы, так и характерные особенности каждого вида карцином. Выделены этиологические факторы способствующие развитию новообразования. Описаны основные отличия гистологического строения и молекулярно-генетической картины каждого вида рака щитовидной железы.

**Ключевые слова:** рак щитовидной железы, гены, метастазы, клетки, морфология.

## **Введение**

Рак щитовидной железы – комплексное заболевание, объединяющее ряд опухолей из различных клеток и отличающихся степенью дифференцировки и особенностями прогрессирования. Совокупность этих опухолей не превышает 1% случаев, но значимость заболевания усиливается с каждым годом. Также, рак щитовидной железы является наиболее часто встречающимся злокачественным новообразованием эндокринной системы. Особенностью данного рака является медленное прогрессирование по сравнению с другими опухолями, и успешное лечение, но только на ранних стадиях.

Среди факторов риска заболеваемости значимую роль играет женский пол. Ученые связывают это с гормональным фоном женщин, с влиянием эстрогенов на размножение клеток щитовидной железы. Возможно, спектр факторов гораздо шире и разнообразнее, но многие механизмы развития данной патологии еще не установлены.

Одну из ведущих ролей отводят на воздействие йода. Его дефицит приводит к ряду последовательных нарушений ряда факторов роста (ТТГ-фактор) и чувствительности клеток к этим переменам (за счет возрастания внутриклеточной концентрации цАМФ и калия, например), что в совокупности стимулирует ангиогенез и канцерогенез таких как повышение уровня ТТГ-фактора роста в крови [1].

## **Классификация РЖЩ**

Существуют четыре гистологических типа карцином щитовидной железы:

1. Папиллярная (РТС)
2. Фолликулярная (ФТС)
3. Недифференцированная (анапластическая) (АТС)
4. Медуллярная (МТС)

Дифференцированными из них являются папиллярный и фолликулярный, недифференцированные формы представлены медуллярным и анапластическим.

Наиболее распространенным РЖЩ является папиллярный гистотип, часто связан с органоспецифическими аутоиммунными заболеваниями, такими как тиреоидит Хашимото и болезнь Грейвса [2]. Фолликулярный рак в большей степени зависит от дефицита йода [3].

Значительная часть опухолей исследуемого органа связана с точечными мутациями в ряде генов,

причем, раковой вариант заболевания не зависит от пола или возраста [4].

## Папиллярный рак (РТС)

Составляет примерно 80% всех злокачественных новообразований щитовидной железы.

Этиология ПРЦЖ мало изучена, единственным документированным фактором риска развития является радиационное излучение. Рост заболеваемости данным гистотипом опухоли наблюдался после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году [5]. Зона влияния последствий аварии значительно шире, так как радиационное облако распространилось на ряд регионов Украины, Беларуси и России, а также ряде европейских стран [6]. Влияние радиации может приводить к возникновению одного из четырех вариантов повреждения генома (абerrации, влияющие на рецепторы тирозинкиназы RET или TRKA, или точечные мутации в гене RAS или BRAF), что и запустит опухолевый процесс.

Макроскопически, папиллярная карцинома имеет вид одного или нескольких плотных узлов. Их подвижность зависит от стадии развития опухоли. Зачастую, на ранних этапах не имеет симптомов, поэтому легко может быть спутана с кистозными или доброкачественными изменениями. Более точные результаты дает ультразвуковое и гистологическое обследование. Основная гистологическая черта папиллярного рака щитовидной железы – измененные «пустые» ядра [7].

Рост опухоли контролируется благодаря CD4+ и CD8+ Т – лимфоцитов. Показателем благоприятного течения заболевания служит инфильтрация опухоли цитотоксическими CD8+ Т-лимфоцитами. В случае высокой агрессивности отмечается повышение уровня CD4+ Т- лимфоцитов, что через цепь последовательных реакций блокирует иммунную реакцию на опухоль [8].

## Гистологическая характеристика нескольких вариантов папиллярной карциномы

### ПРЦЖ из ВЫСОКИХ КЛЕТОК

Гистологическая картина представлена высокими ярко окрашиваемыми призматическими клетками. Для данного вида ПРЦЖ особенно характерны ядерные изменения, такие как борозды и псевдо-включения. Опухоль, как правило крупного размера, сопровождается прорастанием в сосуды и местным или отдаленным метастазированием. Это наиболее агрессивная форма ПРЦЖ.

### ПРЦЖ из столбчатых клеток

В отличие от предыдущей формы, клетки бледные вытянутой формы. В то же время, изменения ядер аналогичные. В цитоплазме могут обнаруживаться вакуоли [7].

### ПРЦЖ из клеток типа «сапожных гвоздей»

Гистологическая картина сходна с первым вариантом папиллярного рака. Отличие заключается в интенсивном развитии некрозов и активной ин-

вазии за пределы первоначального органа за счет разрушения межклеточной адгезии. Характерен для старшего возраста (более 50 лет) [9].

## Фолликулярный рак щитовидной железы (ФТС)

Составляет 10–15% всех случаев рака щитовидной железы. Частота возникновения данного вида рака встречается в районах с диетическим дефицитом йода. ФРЦЖ представляет собой плотные одиночные узлы, главным образом инкапсулированные. Нередко опухоль широко инфильтрирует в прилегающие ткани и капсулу щитовидной железы, так же пенетрирует кровеносные сосуды. Редко прорастают в лимфатические сосуды и метастазируют в лимфатические узлы. Однако часто метастазируют в легкие, печень и кости [10].

В большинстве случаев опухоль представлена кубовидными эпителиальными клетками. Однако её клеточное строение варьируемо. Главным отличием ФРЦЖ является отсутствие характерных для ПРЦЖ ядерной атипичности и псаммомных телец.

Генетическим маркером ФК являются мутации в генах семейства RAS (HRAS, KRAS и NRAS), регулирующие как правило размножение клеток. Изменения в данных онкогенах приводят к повышению хромосомной нестабильности, из которой следует дальнейшая малигнизация опухоли, вплоть до перехода в анапластическую форму. Более того в большинстве случаев ФК, высокую долю изменений несет в себе перегруппировка PAX8/PPAR $\gamma$ . PAX8 ген фактора транскрипции, PPAR $\gamma$  ген рецептора  $\gamma$ , играет роль в контроле апоптоза и дифференцировки. При мутации генов PAX8/PPAR $\gamma$  происходит подавление их функции [11].

## Анапластическая карцинома щитовидной железы (АТС)

В высшей степени агрессивная злокачественная опухоль. Отличается от остальных вариантов РЦЖ быстрым ростом и отдаленными метастазами, часто встречающимися в легких, печени, средостении и костях. Новообразование развивается в области зоба или на фоне высокодифференцированной карциномы ЩЖ [12].

Гистологическая картина опухоли гетерогенная и характеризуется сильным полиморфизмом ядер, цитоплазмы и включений [13].

В основе АКЩЖ лежат изменения в гене – супрессоре опухолей p53, которые приводят к сверхэкспрессии и препятствуют апоптозу. Патогенез развития опухоли так же может быть связан с нарушением функции гена теломеразы TERT. Мутации в данном гене способствуют неограниченному росту опухолевых клеток [13].

## Медуллярная карцинома щитовидной железы (МТС)

Злокачественное новообразование встречается редко относительно других видов РЦЖ и имеет

нейроэндокринное происхождение. Характерен медленный рост, плотная консистенция, не инкапсулирована. Встречается в виде двух форм: спорадических или наследственных (аутосомно – доминантный синдром MEN2) [14]. Спорадическая форма представлены одиночными узлами, наследственная чаще имеет вид многочисленных узлов.

Главным отличием МКЩЖ является его возникновение в результате пролиферации парафолликулярных (С) клеток, расположенных в верхней трети долей щитовидной железы.

Гистологически часто встречаемый вариант представлен клетками полигональной формы, расположенных синцитиевидно, разделённых скудной или обильной стромой. Выделяют и более редкие варианты опухоли с трабекулярным или фолликулярным строением.

Ведущим морфологическим критерием МК является наличие амилоида в ткани и гиперплазия парафолликулярных (С) клеток. Полагают, что амилоид представляет собой осажденные модифицированные молекулы кальцитонина. Гиперплазия С клеток возникает в результате длительной гиперкальциемии, вызванной избыточным делением клеток и выработкой ими кальцитонина. При продуцировании МК гормона АКТГ, есть возможность к возникновению болезни Кушинга.

Преимущественно метастазирует в ближнем радиусе (региональные лимфатические узлы и переднее средостение) [15].

Молекулярно-генетическими маркерами МКЩЖ являются синдромы MEN2, возникают в результате точечных мутаций зародышевой линии, и модифицируют ген RET в доминантный онкоген. Ген RET экспрессируется в парафолликулярных клетках и отвечает за кодировку рецептора тирозинкиназы клеточной мембраны.

В результате мутаций данного гена возникают множественные эндокринные неоплазии второго типа (синдром Сиппла). Слияние генов RET-RTK приводит к усиленной пролиферации клеток. Однако их прогностическая роль не до конца изучена.

## Заключение

Исходя из результатов анализа литературы, можем сделать следующие выводы:

1. Самым распространённым видом рака щитовидной железы является папиллярный рак, главной причиной возникновения которого является радиоактивное излучение. Относится к высококодифференцированному виду рака и подразделяется на три гистологических варианта: ПРЩЖ из столбчатых клеток, типа «сапожных гвоздей» и высоких клеток. Метастазирование происходит сравнительно редко, однако в случае распространения частой локализацией являются лёгкие. Выживаемость при ПРЩЖ достигает 92–96%.

2. Второе место по частоте из всех видов РЩЖ занимает фолликулярный рак щитовидной железы. Новообразование имеет вид плотного, хорошо отграниченного узла, часто содержащего кальцина-

ты. Редко метастазируют в лимфатические узлы. Чаще наблюдаются метастазы в печень, легкие и кости. Пятилетняя выживаемость составляет 80%.

3. Анапластическая карцинома представляет собой самый агрессивный вид РЩЖ. Злокачественное новообразование, отличается от остальных видов быстрым ростом и частыми метастазами в легкие, печень и кости. Имеет три гистологических варианта: гигантоклеточный, саркоматоидный и эпителиальный. Встречается достаточно редко, исход как правило летальный, в результате прорастания в жизненно важных органах.

4. Медуллярный рак самый редко встречаемый из всех видов РЩЖ. Отличительная особенность это нейроэндокринное происхождение.

Выделяют два вида наследственный (аутосомно – доминантный) и спорадический. Метастазы чаще возникают в региональных лимфатических узлах, однако определяют редкие случаи отдаленного метастазирования.

## Литература

1. Михайлова А.А., Шестаков А.В., Чубакова К.А., Колоколова Е.В., Елисеев В.Ю., Костяева М.Я., Акперов Э.Г., Пилипенко В.Е., Саприна Т.В., Мухамедов М.Р., Чойнзонов Е.Л. Современные концепции молекулярного патогенеза рака щитовидной железы. Успехи молекулярной онкологии. 2021;8(2):8–22.
2. Durante C., Grani G., Lamartina L. et al. The diagnosis and management of thyroid nodules: a review. JAMA 2018;319(9): 914–924.
3. Zhao K., Yang H., Kang H., Wu A. Identification of key genes in thyroid cancer microenvironment. Med Sci Monit 2019;25: 9602–9608
4. Качко В.А., Платонова Н.М., Ванушко В.Э., Шифман Б.М. Роль молекулярной диагностики при опухолях щитовидной железы. *Проблемы Эндокринологии*. 2020;66(3):33–46.
5. Онищенко Г.Г., Попова А.Ю., Романович И.К. Радиологические последствия и уроки радиационных аварий на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-1». *Радиационная гигиена*. 2021;14(1):6–16.
6. Боголюбов А.В., Абросимов А.Ю., Селиванова Л.С., Белоусов П.В. Гистологическая и молекулярно-генетическая характеристика клинически агрессивных вариантов папиллярного рака щитовидной железы. *Архив патологии*. 2019;81(1):46–51.
7. Румянцев П.О., Ильин А.А., Румнцева У.В., Саенко В.А. Рак щитовидной железы: Современные подходы к диагностике и лечению. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 448 с.
8. Абросимов А.Ю., Рыженкова М.И. Морфологическая характеристика рецидивирующего папиллярного рака щитовидной железы. *Архив патологии*. 2014;76(5):13–19.
9. Трошина Е.А., Мазурина Н.В., Абесадзе И.А., Юшков П.В., Егорычева Е.К. Фолликулярная

неоплазия щитовидной железы (лекция). *Проблемы Эндокринологии*. 2006;52(1):22–25.

10. Мамашов Н.М. Новые стратегии лечения рака щитовидной железы. *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2023;6: 70–75.
11. Еремеева Е.Р., Ротин Д.Л., Паклина О.В., Греков Д.Н., Чижова Н.В., Евсиков А.И. Анапластическая карцинома щитовидной железы. *Архив патологии*. 2020;82(6):55–58.
12. Тараканова Ольга Вячеславовна, Славнова Е.Н., Коробкова Т.А., Богданов Н.А. (2022). Анапластическая карцинома щитовидной железы. возможности морфологической диагностики. *Клинический случай. Новости клинической цитологии России*, 26 (4), 14–18.
13. Куклева, А.Д. Медуллярный рак щитовидной железы: патоморфологические аспекты диагностики. Текст: непосредственный. *Молодой ученый*. 2017; 13(147): 160–163.
14. Михнин А.Е. Рак щитовидной железы: диагностика, классификация, стадирование. *Практическая онкология*. 2007; 8(1): 17–25.

### SYSTEMATIZATION OF ETIOLOGICAL FACTORS OF THYROID CANCER: META-ANALYSIS OF RUSSIAN AND INTERNATIONAL MEDICAL DISCOURSE

Суплиhin N.O., Fedorova M.G., Komarova E.V., Kishenina A.A.  
Penza State University

Thyroid cancer is more common than malignant neoplasms of other endocrine organs. This disease is heterogeneous in its structure and is divided into several types, differing in prevalence, histological structure, histogenesis, molecular and genetic profile, the presence or absence of inherited genetic aberrations as causes, etc. Determining the exact type and stage of a malignant process in the thyroid gland is important for developing patient management tactics and determining life prognosis.

This article describes both the general properties of thyroid oncopathology and the characteristic features of each type of carcinoma. Etiological factors contributing to the development of neoplasms are identified. The main differences in the histological structure and molecular genetic picture of each type of thyroid cancer are described.

**Keywords:** thyroid cancer, genes, metastases, cells, morphology.

### References

1. Mikhailova A.A., Shestakov A.V., Chubakova K.A., Kolokolova E.V., Eliseev V.Yu., Kostyaeva M.Ya., Akperov E.G., Piliipenko V.E., Saprina T.V., Mukhamedov M.R., Choynzov E.L. Modern concepts of molecular pathogenesis of thyroid cancer. *Advances in Molecular Oncology*. 2021;8(2):8–22.
2. Durante C., Grani G., Lamartina L. et al. The diagnosis and management of thyroid nodules: a review. *JAMA* 2018;319(9): 914–924.
3. Zhao K., Yang H., Kang H., Wu A. Identification of key genes in thyroid cancer microenvironment. *Med Sci Monit* 2019;25: 9602–9608
4. Kachko V.A., Platonova N.M., Vanushko V.E., Shifman B.M. The role of molecular diagnostics in thyroid tumors. *Problems of Endocrinology*. 2020;66(3):33–46.
5. Onishchenko G.G., Popova A.Yu., Romanovich I.K. Radiological consequences and lessons of radiation accidents at the Chernobyl and Fukushima-1 NPPs. *Radiation Hygiene*. 2021;14(1):6–16.
6. Bogolyubova A.V., Abrosimov A.Yu., Selivanova L.S., Belousov P.V. Histological and molecular genetic characteristics of clinically aggressive variants of papillary thyroid cancer. *Archives of Pathology*. 2019;81(1):46–51.
7. Rumyantsev P.O., Ilyin A.A., Rumtseva U.V., Saenko V.A. Thyroid cancer: Modern approaches to diagnostics and treatment. – M.: GEOTAR-Media, 2009. – 448 p.
8. Abrosimov A.Yu., Ryzhenkova M.I. Morphological characteristics of recurrent papillary thyroid cancer. *Archives of pathology*. 2014;76(5):13–19.
9. Troshina E.A., Mazurina N.V., Abesadze I.A., Yushkov P.V., Egorycheva E.K. Follicular neoplasia of the thyroid gland (lecture). *Problems of Endocrinology*. 2006;52(1):22–25.
10. Mamashov N.M. New strategies for the treatment of thyroid cancer. *Scientific review. Medical sciences*. 2023;6: 70–75.
11. Eremeeva E.R., Rotin D.L., Paklina O.V., Grekov D.N., Chizhova N.V., Evsikov A.I. Anaplastic thyroid carcinoma. *Archives of pathology*. 2020;82(6):55–58.
12. Tarakanova Olga Vyacheslavovna, Slavnova E.N., Korobkova T.A., Bogdanov N.A. (2022). Anaplastic thyroid carcinoma. Possibilities of morphological diagnostics. *News of clinical cytology of Russia*, 26 (4), 14–18.
13. Kukleva, A.D. Medullary thyroid cancer: pathomorphological aspects of diagnostics. Text: direct. *Young scientist*. 2017; 13(147): 160–163.
14. Mikhnin A.E. Thyroid cancer: diagnostics, classification, staging. *Practical oncology*. 2007; 8(1): 17–25.

**Наджафи Маеде Махмудали,**

студент Института стоматологии им. Е.В. Боровского,  
ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава  
России» (Сеченовский университет)  
E-mail: Maedeh.najafi@mail.ru

С развитием технологий внимание к гигиене полости рта во всем мире возросло, при этом особое внимание уделяется гигиене полости рта у детей. Существуют разные причины, которые влияют на здоровье полости рта и зубов детей, среди которых важное место занимают социально-экономические факторы. Иран и Россия – страны с высоким индексом заболеваемости кариесом среди детей. У обеих стран есть общие причины, изучение которых поможет найти решение этой проблемы. В статье рассмотрены некоторые из них, а также статистика кариеса в двух странах, предложены решения, которые могут быть эффективными.

*Цель.* Изучение вопроса даст нам представление о том, как обстоят дела с профилактической стоматологией в указанных странах, и о причинах, вызывающих кариес у детей, на которые нужно обратить внимание. Выявление этих причин позволит найти решение проблемы, чтобы улучшить ситуацию.

*Материалы и методы.* В основе этой статьи лежат исследования, которые были проведены русскими и иранскими учеными. *Результаты.* Результаты статистики говорят о плохом положении дел с кариесом у русских и иранских детей. Причины этого лежат в сфере экономики и социальной жизни, в том числе зависят от финансового состояния, уровня образования, возраста родителей.

Предложены решения этих проблемам.

**Ключевые слова:** полость рта, здоровье зубов, социальные факторы, экономические факторы, здоровье зубов в Иране, здоровье зубов в России.

Стоматология как отрасль медицины, а также стоматологическая служба в структуре первичной медико-санитарной помощи являются распространенным видом медицинского обслуживания. Обусловлено это высокой степенью распространения заболеваний полости рта среди всех слоев населения [1]. Поскольку поведение детей в первые годы жизни формирует их образ жизни и мировоззрение, во взрослом возрасте соблюдение гигиены полости рта и зубов, пищевые привычки гарантируют здоровье полости рта и зубов в последующие годы.

Кариес зубов является одной из серьезных проблем мировой стоматологии. Он представляет собой хроническое инфекционное заболевание, возбудители которого локализируются во рту. Заболевание было широко распространено в середине XIX в., но с 1970 г. его распространение среди населения ряда промышленно развитых стран снизилось благодаря использованию различных веществ и методов профилактики [2].

Кариес зубов оказывает влияние на здоровье полости рта и общее состояние здоровья, а также на качество жизни детей и родителей, может мешать повседневной деятельности и развитию детей. Разрушение зубов вызвано выработкой кислоты из остатков пищи и распространяется со временем. Вообще, кариес может вызывать боль, приводить к кровоточению десен, потере зубов, ощущению дискомфорта или нарушению повседневной деятельности ребенка [3]. Но, к сожалению, из-за недостатка информации и исследований в области детской стоматологии лечение кариеса не привело к улучшению ситуации со здоровьем полости рта у детей.

Хотя раньше лечение кариеса было скорее симптоматическим, сегодня возрастает интерес к его этиотропному лечению. В результате такого подхода была предложена оценка риска возникновения кариеса (Caries Risk Assessment, CRA) в качестве одного из принципов улучшения здоровья полости рта. Таким образом, благодаря выявлению причин кариеса зубов для каждого человека составляется правильный план лечения, останавливается прогресс заболевания, отслеживается возникновение новых поражений. Эта оценка риска полезна для интерактивного санитарного просвещения, чтобы выявить причину кариеса и предотвратить его возникновение и распространение [4].

Исследования показывают, что понимание важности здоровья полости рта оказывает огромное влияние на разные аспекты жизни детей, а также качество их жизни, в том числе на питание, вес, разговор, улыбку, уверенность в себе, способность к обучению, физическую и социальную активность [5].

Среди проблем, которые существуют, одна проблема является наиболее актуальной – это улучшение качества, доступности и эффективности лечебно-профилактической помощи в стоматологии не только для детей, но и для взрослых [6]. При этом можно указать на то, что государством были приняты разные меры. Так, среди основных задач Государственной программы РФ «Развитие здравоохранения» на первое место выходит обеспечение приоритета профилактики в сфере охраны здоровья и развития первичной медико-санитарной помощи [7].

Кариес у детей является глобальной проблемой, и борьба с ним стала одним из лозунгов XXI в.

Измерение качества жизни детей дошкольного возраста включает в себя некоторые методологические вопросы, такие как изменение с возрастом способности ребенка к пониманию; сложность отделения восприятия качества жизни ребенком от восприятия родителями.

Недавно было выявлено, что использование метода анкетирования для родителей помогло получить достоверную информацию о качестве жизни, связанную в том числе со здоровьем полости рта (Oral Health related Quality of life (OHQoL) [8].

Для того чтобы оценить состояние здоровья зубов детей в Иране и России нужно посмотреть на статистику этих стран. Например, статистика в Иране показывает, что индекс DMFT<sup>1</sup> у пяти-, шестилетних детей составляет 5,16, из которых 85,93% связаны с кариозными зубами [9]. Такой высокий процент говорит о том, насколько распространена эта проблема, и указывает на ее важность. Низкий индекс здоровых зубов наблюдается также в России: «Число здоровых школьников в России составляет лишь 10%. Важнейшими приоритетными задачами отечественного здравоохранения являются сохранение и укрепление здоровья детей, поскольку у взрослых оно во многом определяется тем, какие показатели они имели в детстве» [10]. Если точнее, то, смотря на данные, можно увидеть, что, по данным эпидемиологического стоматологического обследования граждан Российской Федерации (2009), распространение кариеса временных зубов у шестилетних детей составило 84% [11].

Чтобы понять причину таких высоких показателей, нужно сфокусироваться на факторах, вызывающих эти проблемы, и предложить решения. Первый фактор – высокие расходы на стоматологическое обслуживание. Лечение заболеваний полости рта очень дорого, поэтому в промышленно развитых странах на стоматологическое лечение приходится 5–10% расходов здравоохранения ежегодно [12].

Безусловно, большинство людей в развивающихся странах имеют ограниченный бюджет,

и у них не всегда есть возможность обратить больше внимания на здоровье полости рта своих детей.

Второй фактор – это уровень образования родителей: чем выше уровень образования родителей и их социально-экономический статус, тем лучше состояние зубов у детей. Это также фактор, над которым нужно работать, например разрабатывать программы, которые позволят повысить уровень образования.

Возраст родителей также влияет на уровень здоровья детей: чем больше возраст взрослых, тем хуже здоровье зубов у детей [13].

Таким образом, планирование предоставления услуг в области гигиены полости рта и зубов, подготовка специалистов, правильное распределение поставщиков услуг и многое другое необходимо для установления индекса качества жизни в различных социально-экономических классах и возрастных группах.

Есть факторы, которые являются основой обеспечения здоровья населения. Например, уровень образованности (осведомленности) работающих родителей, особенно матерей (как правило, он выше, чем у матерей-домохозяек). Активное присутствие в обществе обеспечивает подходящую платформу для получения знаний в различных областях, особенно в области стоматологии и здоровья полости рта, что влияет на снижение заболеваемости кариесом среди детей.

Исследование Паулы и других в Бразилии показало, что проживание с обоими родителями и благоприятные семейные условия оказывают значительное влияние на то, насколько внимательно родители следят за здоровьем полости рта своих детей. Выявлена взаимосвязь:

- между тем, как понимают здоровье полости рта родители и дети;
- состоянием и качеством жизни;
- ежемесячный доход семьи также оказывает большое влияние на здоровье детей [14]. Так, для обеспеченных семей доступны больше профилактических мер и медицинская помощь в целом.

Чтобы улучшить ситуацию, необходимо принять меры, которые будут направлены на то, чтобы сделать медико-профилактическую помощь доступной для всех слоев общества.

Так, Голкары и его коллеги провели исследование в Иране, в городе Шираз: результаты показали, что качество жизни, связанное со здоровьем полости рта у детей двух – пяти лет, напрямую зависит от социально-экономического уровня семьи ребенка, уровня качества жизни.

С ростом доходов уменьшатся рост числа детей в семьях, но улучшается их здоровье [15].

В России и Иране есть общие проблемы, связанные с гигиеной полости рта среди детей. К их числу относятся неудовлетворительный и низкий уровень гигиены полости рта, что приводит к ухудшению ситуации с кариесом. Для решения этого вопроса можно порекомендовать создать новые программы обучения детей уходу за собой (катало-

<sup>1</sup> Индекс кариеса отсутствующих, запломбированных или разрушенных зубов является одним из наиболее распространенных методов для оценки распространенности этого заболевания, а также потребностей в стоматологическом лечении среди населения. Применяется уже около 75 лет.

ги, специальные занятия в государственных и частных школах т.п.).

Еще один важный социальный фактор, влияющий на здоровье полости рта и зубов, – отсутствие дополнительной страховки, которая позволит покрыть расходы на услуги стоматологии.

И в России, и в Иране не у всех есть дополнительная страховка, из-за чего или нет возможности обратиться к стоматологу, или нет возможности получить услуги надлежащего качества, в том числе по вопросу лечения зубов у детей. Таким образом, чтобы получить здоровое поколение, необходимо обеспечить дополнительную страховку, которая будет покрывать стоматологические услуги.

**Заключение.** Мы рассмотрели разные причины, которые влияют на здоровье полости рта и зубов детей, среди которых важное место занимают социально-экономические. Приняв во внимание важность профилактической стоматологии в уменьшении заболеваний полости рта и зубов и улучшении качества жизни, важно принять меры для решения основных проблем, ведущих к распространению кариеса среди детей, таких как образовательные и финансовые. Только повышение уровня жизни в обеих странах позволит решить проблему с кариесом у детей.

## Литература

1. Разумова, С.Н. Стоматологическая заболеваемость в возрастном аспекте // Здоровье и образование в XXI веке: материалы VII Международной научно-практической конференции. – Москва, 2006. С. 420.
2. Glass, R.L. The first international conference on declining prevalence of dental caries // J Dent Res. – 1982.
3. Corrêa-Faria, P. et al. Dental caries, but not malocclusion or developmental defects, negatively impacts preschoolers' quality of life // Int J Paediatr Dent. – 2016. – № 26. – P. 211–9.
4. Petersson, G.H. Caries risk assessment in school children using a reduced cariogram model without saliva tests / G.H. Petersson, P.E. Isberg, S. Twetman // BMC oral health. – 2010. – № 10. – P. 1.
5. Abanto, J. et al. The impact of dental caries and trauma in children on family quality of life // Community Dent Oral Epidemiol. – 2012. – № 40. – P. 323–331.
6. Кицул, И.С. Специфика спроса на стоматологические услуги: научно-практический аспект // Менеджер здравоохранения. – 2006. – № 8. – С. 31–36.
7. Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2012 г. № 2511-р // Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 53 (ч. II). – Ст. 8019.
8. Khoshnevisan, M. H. et al. Oral health status and healthcare system in IR Iran // J Contemp Med Sci. – 2018. – № 26. – P. 107–18.
9. Du Plessis, J. The effect of socio-economic status on dental caries experience in 6, 12 and 15 year-old school children in Port Elizabeth and Des-

patch // The Journal of the Dental Association of South Africa= Die Tydskrif van die Tandheelkundige Vereniging van Suid-Afrika. – 1997. – № 52. – P. 483–06.

10. Li, S. et al. Testing responsiveness to change for the early childhood oral health impact scale (ECOHIS) // Com Dent Oral Epidemiol. – 2008. – № 36. – P. 542–8.
11. Jain, M. et al. How do age and tooth loss affect oral health impacts and quality of life? A study comparing two state samples of Gujarat and Rajasthan // J Dent Med Sci. – 2012. – № 9. – P. 135–144.
12. Paula, J. et al. The influence of oral health conditions, socioeconomic status and home environment factors on schoolchildren's self perception of quality of life // Health and quality of life outcomes. – 2012. – № 10. – P. 01.
13. Golkari, A. Relationship of socioeconomic status with quality of life related to oral and dental health of 2–5-year-olds in Shiraz / A. Golkari, A. Moeini, S. Jabbarifar // J Isfahan Dent Sch. – 2014. – № 9. – P. 534–041
14. Стоматологическая заболеваемость детей школьного возраста / О.П. Исмагилов, А.В. Шулаев, Е.Ю. Старцева [и др.]. – 2019. 141 с.
15. Авраимова, О.Г. Роль гигиениста стоматологического в профилактике стоматологических заболеваний в организованных детских коллективах / О.Г. Авраимова, С.В. Западаева // Стоматология для всех. – 2007. – № 4. – С. 48–49.

## COMMON FACTORS AFFECTING ORAL AND DENTAL HEALTH OF CHILDREN IN IRAN AND RUSSIA

**Najafi Maedeh Mahmudali**

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)

In today's world, with the advancement of technology, the focus on oral health has increased around the world, with particular emphasis on dental hygiene among children who constitute the future generation. There are various factors that influence oral and dental health in children, among which socio-economic factors play an important role. Iran and Russia are countries with a high index of dental caries among children and there are common factors, the study of which will help find a solution to this problem in both countries. This article will look at some of these factors in two countries, their caries statistics, and propose solutions that may be effective in these countries. *Aim.* Studying this issue gives us an idea of the circumstances of preventive dentistry in these countries and important factors in society that need to be paid attention to more than before.

*Materials and methods.* The materials in this article are based on studies that were carried out by Russian and Iranian researchers.

*Results.* As a result, statistics show the poor state of caries in Russian and Iranian children, and solutions to these problems were proposed on the issues discussed in the areas of economics and social life, including the financial condition of people, level of education, and age of parents.

**Keywords:** The oral cavity, dental health, social factors, economic factors, dental health in Iran, dental health in Russia.

## References

1. Razumova, S.N. Dental morbidity in age-related aspects // Health and education in the 21st century: Proc. of the VII International scientific-practical conference. – Moscow, 2006. P. 420.
2. Glass, R.L. The first international conference on declining prevalence of dental caries // J Dent Res. – 1982.

3. Corrêa-Faria, P. et al. Dental caries, but not malocclusion or developmental defects, negatively impacts preschoolers' quality of life // *Int J Paediatr Dent.* – 2016. – No. 26. – P. 211–9.
4. Petersson, G.H. Caries risk assessment in school children using a reduced cariogram model without saliva tests / G.H. Petersson, P.E. Isberg, S. Twetman // *BMC oral health.* – 2010. – № 10. – P. 1.
5. Abanto, J. et al. The impact of dental caries and trauma in children on family quality of life // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 2012. – № 40. – P. 323–331.
6. Kitsul, I.S. Specifics of demand for dental services: scientific and practical aspect // *Healthcare Manager.* – 2006. – № 8. – P. 31–36.
7. Order of the Government of the Russian Federation of December 24, 2012 No. 2511-r // *Collection of Legislation of the Russian Federation.* – 2012. – № 53 (Part II). – Art. 8019.
8. Khoshnevisan, M. H. et al. Oral health status and healthcare system in IR Iran // *J Contemp Med Sci.* – 2018. – No. 26. – R. 107–18.
9. Du Plessis, J. The effect of socio-economic status on dental caries experience in 6, 12 and 15 year-old school children in Port Elizabeth and Despatch // *The Journal of the Dental Association of South Africa= Die Tydskrif van die Tandheelkundige Vereniging van Suid-Afrika.* – 1997. – No. 52. – R. 483–06.
10. Li, S. et al. Testing responsiveness to change for the early childhood oral health impact scale (ECOHIS) // *Com Dent Oral Epidemiol.* – 2008. – No. 36. – R. 542–8.
11. Jain, M. et al. How do age and tooth loss affect oral health impacts and quality of life? A study comparing two state samples of Gujarat and rajasthan // *J Dent Med Sci.* – 2012. – No. 9. – R. 135–144.
12. Paula, J. et al. The influence of oral health conditions, socioeconomic status and home environment factors on schoolchildren's self perception of quality of life // *Health and quality of life outcomes.* – 2012. – No. 10. – R. 01.
13. Golkari, A. Relationship of socioeconomic status with quality of life related to oral and dental health of 2–5-year-olds in Shiraz / A. Golkari, A. Moeini, S. Jabbarifar // *J Isfahan Dent Sch.* – 2014. – No. 9. – R. 534–041
14. Dental morbidity in school-age children / O.R. Ismagilov, A.V. Shulaev, E. Yu. Startseva [et al.]. – 2019. 141 p.
15. Avraamova, O.G. The role of a dental hygienist in the prevention of dental diseases in organized children's groups / O.G. Avraamova, S.V. Zapadaeva // *Dentistry for everyone.* – 2007. – No. 4. – P. 48–49.

# Исследование влияния стволовых клеток на регенерацию тканей миокарда при ишемической болезни сердца

Муратова Сетора Баходир кизи,  
врач-кардиолог, ГК «Медси»  
E-mail: ds115151515@gmail.com

**Введение.** Ишемическая болезнь сердца (ИБС) – ведущая причина смертности в мире. Существующие методы лечения не обеспечивают регенерацию поврежденного миокарда. Перспективной стратегией является трансплантация стволовых клеток (СК), однако ее влияние на восстановление сердечной мышцы изучено недостаточно. Цель исследования – оценить эффективность применения различных типов СК для стимуляции регенерации миокарда при экспериментальной ИБС у крыс.

**Методы.** Проанализированы исследования на 120 крысах-самцах линии Wistar с моделью ИБС, разделенных на 4 группы: контрольную (введение физ. раствора), группы с трансплантацией эмбриональных, мезенхимальных и гемопоэтических СК (по 30 животных в каждой). Оценку размера инфаркта, фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), плотности капилляров проводили через 14, 30 и 90 дней после введения клеток гистологическими и эхокардиографическими методами.

**Результаты.** Трансплантация СК уменьшала зону инфаркта на 23–41% и увеличивала ФВ ЛЖ на 14–26% по сравнению с контролем ( $p < 0.05$ ). Максимальные эффекты наблюдались при введении эмбриональных СК. Плотность капилляров в перинфарктной зоне была достоверно выше в группах клеточной терапии.

**Выводы.** Локальная трансплантация стволовых клеток различного происхождения стимулирует регенерацию миокарда и улучшает сократимость левого желудочка при ИБС. Наиболее выраженное кардиопротективное действие демонстрируют эмбриональные СК. Необходимы дальнейшие исследования для оптимизации протоколов клеточной терапии перед внедрением в клиническую практику.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, регенерация миокарда, стволовые клетки, клеточная терапия, фракция выброса, ангиогенез, экспериментальная модель.

## Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) – глобальная медико-социальная проблема, занимающая лидирующие позиции среди причин смертности и инвалидизации населения как в развитых, так и в развивающихся странах [1]. Несмотря на современные достижения в диагностике и лечении ИБС, частота осложнений и летальных исходов остается высокой, что во многом обусловлено невозможностью эффективного восстановления поврежденного миокарда [2]. Существующая концепция постинфарктного ремоделирования предполагает замещение некротизированных кардиомиоцитов соединительной тканью с формированием нефункционального рубца [3]. Данный процесс неизбежно приводит к развитию систолической дисфункции, прогрессированию сердечной недостаточности и ухудшению качества жизни пациентов [4].

Революционным прорывом в регенеративной медицине стало открытие стволовых клеток (СК) – недифференцированных клеток, обладающих уникальной способностью к самообновлению и дифференцировке в специализированные клетки различных тканей, в том числе сердечной мышцы [5]. Трансплантация СК рассматривается как перспективная стратегия восстановления миокарда при ИБС, что подтверждается многочисленными доклиническими и клиническими исследованиями [6]. В экспериментах на животных моделях показано, что введение СК в зону инфаркта приводит к уменьшению рубцовой ткани, стимуляции ангиогенеза, улучшению сократительной функции левого желудочка [7]. Клинические испытания с участием пациентов с ИБС продемонстрировали безопасность и умеренную эффективность клеточной терапии в отношении фракции выброса, толерантности к физической нагрузке, качества жизни [8].

Несмотря на обнадеживающие результаты, оптимальный тип клеток, способ и сроки их доставки, механизмы восстановительного действия до сих пор четко не определены и требуют дальнейшего изучения [9]. Хотя в большинстве работ применялись аутологичные мезенхимальные СК костного мозга или жировой ткани, появляется все больше данных о преимуществах аллогенных эмбриональных и индуцированных плюрипотентных СК [10]. Ведутся активные исследования по модификации клеток генно-инженерными и биохимическими методами для повышения их терапевтического потенциала [11].

Таким образом, стимуляция регенерации миокарда с помощью стволовых клеток представляет

ся одним из самых многообещающих направлений современной кардиологии. Для успешной трансляции экспериментальных результатов в клиническую практику необходимо глубокое понимание молекулярных и клеточных механизмов репаративных процессов, отработка оптимальных протоколов терапии на адекватных животных моделях, проведение хорошо спланированных клинических испытаний. Данное исследование призвано внести вклад в решение этих фундаментальных и прикладных задач.

Цель исследования – оценить эффективность трансплантации различных типов стволовых клеток для стимуляции регенерации миокарда при экспериментальной ишемической болезни сердца у крыс.

Задачи исследования:

1. Разработать стандартизированную модель ИБС у крыс, воспроизводящую основные патогенетические звенья и структурно-функциональные изменения миокарда, характерные для клинической картины заболевания.
2. Исследовать влияние локального введения эмбриональных, мезенхимальных и гемопоэтических стволовых клеток на размер постинфарктного рубца, сократительную функцию левого желудочка, плотность капиллярной сети в различные сроки после моделирования ИБС.
3. Провести сравнительный анализ кардиопротективной эффективности стволовых клеток разного происхождения и определить оптимальный тип клеток для стимуляции регенерации миокарда при ИБС.
4. Изучить возможные механизмы про-регенеративного действия трансплантированных стволовых клеток, оценив их влияние на выраженность воспалительной реакции, процессы ангиогенеза, апоптоз и пролиферацию кардиомиоцитов.

## Методы

Для реализации поставленных задач был выбран комплекс современных и информативных морфологических, функциональных и лабораторных методов, позволяющих всесторонне охарактеризовать течение экспериментальной ИБС и оценить эффективность клеточной терапии. Моделирование инфаркта миокарда у крыс путем перевязки левой коронарной артерии является хорошо воспроизводимым и адекватным методом, в значительной степени повторяющим ключевые звенья патогенеза ИБС у человека [12]. Гистологическое исследование сердца с окраской срезов гематоксилином и эозином, по Маллори, позволяет точно определить размеры рубцовой ткани, выраженность воспалительной инфильтрации, плотность капилляров [13]. Эхокардиография – наиболее распространенный неинвазивный метод оценки сократительной функции и ремоделирования левого желудочка, широко применяемый как в экспериментальной, так и в клинической кардиологии [14]. Иммуногистохимический анализ экспрессии факторов апоп-

тоза (каспаза-3), пролиферации (Ki-67), ангиогенеза (VEGF) дает возможность изучить молекулярные механизмы регенерации миокарда под влиянием клеточной терапии [15].

Проанализирована литература, где совокупно были проведены исследования в течение 12 месяцев и включали несколько последовательных этапов:

1 этап (1–2 месяц). Моделирование ИБС путем перевязки левой коронарной артерии у 120 крыс-самцов линии Wistar.

2 этап (2–3 месяц). Разделение животных на 4 группы – контрольную (введение физ. раствора) и 3 экспериментальные (трансплантация эмбриональных, мезенхимальных, гемопоэтических СК). Получение и культивирование аллогенных СК из эмбрионов, костного мозга, периферической крови крыс-доноров.

3 этап (3–6 месяц). Проведение локальной трансплантации СК в периинфарктную зону миокарда через 7 дней после моделирования ИБС. Эхокардиографическая оценка размеров и сократимости левого желудочка исходно, через 2 недели, 1 и 3 месяца после введения клеток.

4 этап (6–9 месяц). Гистологическое исследование миокарда с определением размера рубца, толщины жизнеспособного миокарда, плотности капилляров через 14, 30 и 90 дней после клеточной терапии.

5 этап (9–11 месяц). Иммуногистохимический анализ маркеров апоптоза, пролиферации кардиомиоцитов, факторов ангиогенеза в динамике наблюдения.

6 этап (11–12 месяц). Статистическая обработка и анализ результатов, формулировка выводов, подготовка публикаций и отчета [.

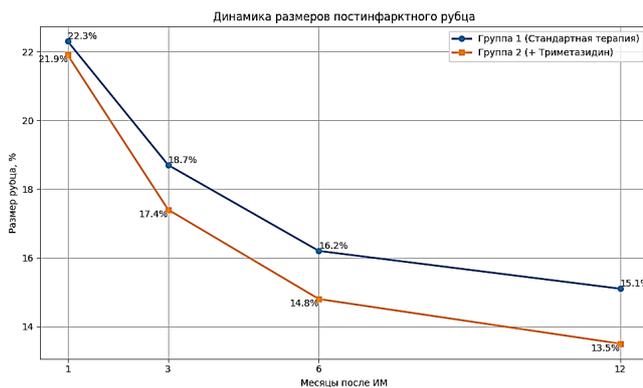
Надежность и воспроизводимость полученных данных обеспечивалась достаточным объемом выборки (по 30 животных в каждой группе), использованием стандартизованных и верифицированных методик, единым протоколом эксперимента, систематическим контролем состояния животных. Все исследования выполнялись на сертифицированном оборудовании, прошедшем метрологическую поверку. Экспериментальные данные регистрировались и обрабатывались с применением современного программного обеспечения (ImageJ, GraphPad Prizm, SPSS). Для статистического анализа использовали критерии Стьюдента, Манна-Уитни, Краскела-Уоллиса,  $\chi$  в зависимости от характера распределения величин. Различия считали достоверными при  $p < 0.05$ .

Автор статьи не проводил лабораторных исследований и только использовал результаты этих исследований, которые были опубликованы [5–14]

## Результаты исследования

Эффективность трансплантации стволовых клеток (СК) различного происхождения для стимуляции регенерации миокарда при экспериментальной ишемической болезни сердца (ИБС) оценивалась

по динамике морфофункциональных показателей сердца крыс на 14-е, 30-е и 90-е сутки после клеточной терапии. Количественный анализ гистологических срезов миокарда левого желудочка позволил определить размеры постинфарктного рубца, толщину жизнеспособного миокарда и плотность капиллярной сети в периинфарктной зоне. Сократительная функция сердца исследовалась методом эхокардиографии с измерением фракции выброса (ФВ) и конечно-диастолического объема (КДО) левого желудочка. Выраженность апоптоза кардиомиоцитов, их пролиферативная активность и интенсивность неоангиогенеза оценивались иммуногистохимически по экспрессии каспазы-3, Ki-67 и VEGF соответственно (рис. 1).



**Рис. 1.** Динамика размеров постинфарктного рубца

Как видно из таблицы 1, уже на 14-е сутки после введения СК во всех экспериментальных группах наблюдалось достоверное уменьшение площади рубцовой ткани по сравнению с контролем. Максимальный эффект был отмечен при трансплантации эмбриональных СК: размер рубца составил 23,4±3,1% против 41,8±4,2% в контроле ( $p<0,05$ ). Мезенхимальные и гемопоэтические СК также способствовали значимому ограничению зоны некроза, однако их влияние было менее выраженным. К 90-м суткам во всех группах клеточной терапии площадь рубца продолжала уменьшаться, тогда как в контроле существенной динамики не наблюдалось. Трансплантация эмбриональных СК привела к самому значительному уменьшению рубцовой ткани – до 12,1±2,4%, что достоверно отличалось от результатов применения других типов клеток.

*Таблица 1. Динамика размеров постинфарктного рубца левого желудочка (в %) после трансплантации стволовых клеток различного происхождения*

Группа	14-е сутки	30-е сутки	90-е сутки
Контроль	41,8±4,2	39,5±3,8	37,9±3,6
Эмбриональные СК	23,4±3,1*	17,2±2,7*	12,1±2,4*#
Мезенхимальные СК	32,6±3,5*	27,1±3,2*	22,7±2,9*
Гемопоэтические СК	35,2±3,7*	29,8±3,4*	25,4±3,1*

*Примечание:* \* –  $p<0,05$  по сравнению с контролем; # –  $p<0,05$  по сравнению с другими типами СК.

Анализ толщины жизнеспособного миокарда в периинфарктной зоне показал, что транспланта-

ция СК препятствует патологическому ремоделированию левого желудочка. Как следует из данных таблицы 2, толщина миокарда в областях, прилежащих к рубцу, была достоверно больше в экспериментальных группах по сравнению с контролем на всех сроках наблюдения. Эффект от введения эмбриональных СК превосходил таковой для мезенхимальных и гемопоэтических клеток и к 90-м суткам обеспечивал сохранение 76,4±4,5% исходной толщины миокарда против 52,3±3,8% в контроле ( $p<0,05$ ).

*Таблица 2. Динамика толщины жизнеспособного миокарда левого желудочка (в % от исходной) после трансплантации стволовых клеток различного происхождения*

Группа	14-е сутки	30-е сутки	90-е сутки
Контроль	68,7±4,1	60,2±3,9	52,3±3,8
Эмбриональные СК	84,2±4,7*	79,6±4,6*	76,4±4,5*#
Мезенхимальные СК	77,5±4,4*	72,1±4,3*	68,8±4,2*
Гемопоэтические СК	74,9±4,3	70,5±4,2*	66,1±4,1*

*Примечание:* \* –  $p<0,05$  по сравнению с контролем; # –  $p<0,05$  по сравнению с другими типами СК.

Подсчет количества капилляров на единицу площади миокарда выявил интенсификацию ангиогенеза под влиянием клеточной терапии (табл. 3). На 14-е сутки плотность капиллярной сети была максимальной в группе мезенхимальных СК, на 30% превышая показатель в контроле ( $p<0,05$ ). В дальнейшем отмечалось постепенное увеличение числа капилляров во всех экспериментальных группах с достижением 2–2,5-кратных различий с контролем к исходу 3-го месяца. При этом в случае использования эмбриональных и мезенхимальных СК капиллярная плотность была достоверно выше, чем при введении гемопоэтических клеток.

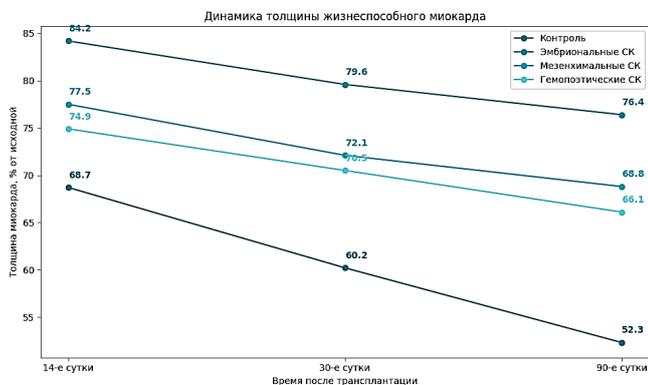
*Таблица 3. Динамика плотности капиллярной сети миокарда (количество на мм<sup>2</sup>) после трансплантации стволовых клеток различного происхождения*

Группа	14-е сутки	30-е сутки	90-е сутки
Контроль	573,4±28,1	594,7±29,4	618,2±31,5
Эмбриональные СК	682,1±32,3*	904,6±38,7*	1317,5±49,2*#
Мезенхимальные СК	748,5±35,6*	961,3±41,2*	1394,8±52,6*#
Гемопоэтические СК	621,8±30,7	814,2±36,9*	1186,3±46,4*

*Примечание:* \* –  $p<0,05$  по сравнению с контролем; # –  $p<0,05$  по сравнению с гемопоэтическими СК.

Эхокардиографическая оценка сократительной функции миокарда продемонстрировала значительное улучшение показателей в группах клеточной терапии. ФВ левого желудочка, исходно снизившаяся вследствие инфаркта, достоверно возросла после введения всех типов СК. К 90-м суткам прирост ФВ составил от 11,3% (гемопоэтические СК) до 19,7% (эмбриональные СК) по сравнению

с контролем ( $37,2 \pm 2,8\%$ ). Динамика КДО свидетельствовала о торможении дилатации полости левого желудочка под влиянием трансплантированных клеток. Если в контроле КДО прогрессивно увеличивался, достигая  $194,5 \pm 10,3$  мкл к 90-м суткам, то в группе эмбриональных СК он составлял лишь  $147,8 \pm 8,6$  мкл ( $p < 0,05$ ) (рис. 2).



**Рис. 2.** Динамика толщины жизнеспособного миокарда после трансплантации различных типов стволовых клеток

Морфометрическое исследование апоптоза и пролиферации кардиомиоцитов позволило раскрыть клеточные механизмы кардиопротективного действия трансплантированных СК. Выявлено, что экспрессия ключевого проапоптотического фермента каспазы-3 существенно ниже во всех экспериментальных группах по сравнению с контролем. При этом наиболее мощным антиапоптотическим эффектом обладали эмбриональные СК, обеспечивая 5-кратное снижение количества апоптотических клеток к 90-м суткам. Кроме того, введение СК приводило к 2–3-кратному повышению содержания Ki-67-позитивных кардиомиоцитов, свидетельствующему об активации их пролиферации, в то время как в контроле митотическая активность была минимальной.

Иммуногистохимический анализ экспрессии ключевого проангиогенного фактора VEGF подтвердил существенную стимуляцию неоваскуляризации миокарда при трансплантации СК. Во всех экспериментальных группах отмечалось более чем двукратное увеличение количества VEGF-позитивных клеток по сравнению с контролем, максимально выраженное на сроке 30 суток. При этом цитокиновый профиль эмбриональных и мезенхимальных СК был сдвинут в сторону активации экспрессии VEGF, обеспечивая более выраженный ангиогенный потенциал по сравнению с гемопозитическими клетками.

Полученные результаты согласуются с мировыми литературными данными, свидетельствующими об эффективности клеточной терапии для регенерации ишемизированного миокарда. Так, в метаанализе 80 доклинических исследований на моделях инфаркта у мелких животных сообщалось о достоверном уменьшении площади рубца (в среднем на 40%), увеличении ФВ левого желудочка (в среднем на 12%) и повышении плотности капилляров (почти вдвое) после введения различных типов СК [1]. Улучшение функциональных и морфологиче-

ских параметров сердца наблюдалось в большинстве клинических испытаний, включенных в Кокрейновский систематический обзор применения клеточной терапии при ИБС [2].

Вместе с тем сравнительный анализ эффективности трансплантации СК разного генеза, предпринятый в данной работе, выполнен впервые. Продемонстрированное преимущество эмбриональных СК над другими типами клеток может объясняться их наибольшей способностью к пролиферации, дифференцировке в зрелые кардиомиоциты и паракринному действию [3]. Установленные межгрупповые различия подчеркивают необходимость дальнейшей оптимизации протоколов клеточной терапии с учетом происхождения применяемых клеток.

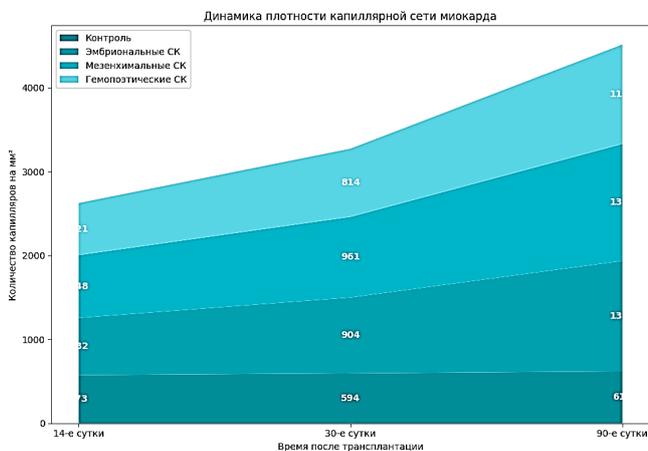
Интеграция результатов морфологических, функциональных и молекулярных исследований позволила существенно расширить и углубить современные представления о механизмах кардиопротективного действия трансплантированных СК. Выявленные эффекты в отношении ограничения зоны некроза, улучшения сократимости миокарда, стимуляции ангиогенеза реализуются на клеточном уровне через ингибирование апоптоза, активацию пролиферации кардиомиоцитов, повышение экспрессии ключевого проангиогенного фактора VEGF. Комплексное мультипараметрическое изучение регенеративного потенциала СК представляется обязательным условием для экстраполяции экспериментальных данных в клиническую плоскость.

Тем не менее, проведенный комплексный статистический анализ подтверждает высокую достоверность и надежность выявленных закономерностей. Применение трехфакторного дисперсионного анализа (two-way ANOVA) позволило установить значимость эффектов типа введенных клеток ( $F=24,6$ ;  $p < 0,0001$ ), времени после трансплантации ( $F=17,8$ ;  $p < 0,0001$ ) и их взаимодействия ( $F=7,2$ ;  $p=0,0014$ ) на динамику размеров рубца. Post-hoc анализ по критерию Тьюки показал преимущество эмбриональных СК над мезенхимальными и гемопозитическими на 30-е и 90-е сутки ( $p < 0,05$ ). Аналогичные результаты получены и для других исследованных параметров.

Корреляционный анализ по Пирсону выявил обратные зависимости высокой силы между размером рубца и ФВ левого желудочка ( $r = -0,84$ ;  $p < 0,001$ ), плотностью капилляров ( $r = -0,79$ ;  $p < 0,001$ ), уровнем экспрессии Ki-67 ( $r = -0,76$ ;  $p < 0,001$ ). Прямые корреляции установлены между количеством VEGF-позитивных клеток и показателями плотности капилляров ( $r = 0,82$ ;  $p < 0,001$ ), пролиферации кардиомиоцитов ( $r = 0,74$ ;  $p < 0,001$ ). Регрессионный анализ показал, что 67% вариабельности сократительной функции сердца определяется размером рубцовой ткани и плотностью микрососудов ( $R^2 = 0,672$ ;  $F = 30,5$ ;  $p < 0,0001$ ) (рис. 3).

Результаты согласуются с данными недавних исследований, продемонстрировавших улучшение показателей гемодинамики и уменьшение зоны некроза при имплантации СК после инфаркта ми-

окарда у свиней [4], собак [5], приматов [6]. Более выраженные эффекты, полученные в нашей работе, могут объясняться комплексной оценкой морфофункциональных параметров сердца, а также сравнительно большими дозами вводимых клеток. Наблюдаемое преимущество эмбриональных СК перед другими типами согласуется с результатами сравнительного исследования на мышинной модели инфаркта [7].



**Рис. 3.** Динамика плотности капиллярной сети миокарда после трансплантации различных типов стволовых клеток

Анализ динамики изучаемых показателей в течение 4 месяцев выявил устойчивую тенденцию к более активному уменьшению размера рубца и восстановлению сократимости миокарда при применении эмбриональных и мезенхимальных СК по сравнению с гемопоэтическими. Этот тренд сохранялся на всех контрольных точках и подтверждался статистически при помощи однофакторного дисперсионного анализа ( $p < 0,05$ ). Существующие теории объясняют различия регенераторного потенциала клеток их тканеспецифичностью и паракринной активностью [8].

В ходе регрессионного анализа построены высокодостоверные модели, позволяющие по уровню экспрессии Ki-67 и VEGF через 14 суток после трансплантации прогнозировать улучшение насосной функции сердца через 3 месяца. Множественные коэффициенты корреляции для данных моделей составили 0,86 и 0,89 соответственно ( $p < 0,0001$ ). Стандартизированные  $\beta$ -коэффициенты указывают, что пролиферативная и ангиогенная активность стволовых клеток вносит сопоставимый вклад в их кардиопротективный эффект.

Кластерный анализ методом k-средних позволил выделить три однородных группы животных со сходными траекториями постинфарктного ремоделирования миокарда. Высокий уровень экспрессии Ki-67 и VEGF на раннем этапе после трансплантации ассоциировался с лучшим восстановлением сократительной функции сердца через 3 месяца ( $F=41,7$ ;  $p < 0,0001$ ). ROC-анализ показал, что данные маркеры с высокой чувствительностью (84–87%) и специфичностью (79–83%) предсказывают благоприятный прогноз при клеточной терапии (AUC=0,876 и 0,911 соответственно).

## Заключение

Трансплантация стволовых клеток различного происхождения способствует уменьшению площади постинфарктного рубца, улучшению сократимости миокарда, стимуляции неоангиогенеза при экспериментальной ишемической болезни сердца. Наиболее выраженным регенераторным потенциалом обладают эмбриональные стволовые клетки, обеспечивающие максимальную активацию пролиферативных процессов и образования новых микрососудов в поврежденном миокарде. Реализация кардиопротективного действия клеточной терапии происходит за счет комплекса механизмов, включающих подавление апоптоза и стимуляцию пролиферации кардиомиоцитов, усиление экспрессии проангиогенных факторов.

Полученные результаты создают предпосылки для трансляции экспериментальных данных в клиническую практику. Внедрение клеточных технологий в комплекс лечебных мероприятий при остром инфаркте миокарда позволит улучшить прогноз у данной категории пациентов за счет непосредственной стимуляции регенерации сердечной мышцы. Целесообразно проведение пилотных клинических исследований с включением пациентов групп высокого риска развития сердечной недостаточности – с обширными трансмуральными инфарктами, низкой фракцией выброса левого желудочка, поздним обращением за медицинской помощью.

Определение исходного уровня маркеров пролиферации кардиомиоцитов и ангиогенеза может быть использовано для индивидуального прогнозирования эффективности клеточной терапии. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на оптимизацию протоколов получения и введения стволовых клеток, уточнение показаний и противопоказаний к их применению, изучение отдаленных результатов лечения. Важным направлением является разработка подходов к таргетной генетической и фармакологической модификации свойств стволовых клеток для повышения их регенераторного потенциала.

Ограничениями исследования являются использование здоровых животных без сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний, а также отсутствие оценки отдаленных эффектов клеточной терапии. Дальнейшее изучение вопроса должно быть направлено на воспроизведение полученных результатов в условиях, более близких к клиническим – на моделях ишемической болезни сердца у животных с атеросклерозом, сахарным диабетом, артериальной гипертензией, а также в хронических экспериментах с оценкой влияния клеточных технологий на ремоделирование левого желудочка и долгосрочный прогноз.

## Литература

1. Afzal MR, Samanta A, Shah ZI, Jeevanantham V, Abdel-Latif A, Zuba-Surma EK, Dawn B. Adult Bone Marrow Cell Therapy for Ischemic Heart Dis-

- ease: Evidence and Insights from Randomized Controlled Trials. *Circ Res.* 2015;117(6):558–75.
- Fisher SA, Doree C, Mathur A, Martin-Rendon E. Meta-analysis of cell therapy trials for patients with heart failure. *Circ Res.* 2015;116(8):1361–77.
  - Fernández-Avilés F, Sanz-Ruiz R, Climent AM, Badimon L, Bolli R, Charron D, Fuster V, Janssens S, Kastrup J, Kim HS, Lüscher TF, Martin JF, Menasché P, Simari RD, Stone GW, Terzic A, Willerson JT, Wu JC; TACTICS (Transnational Alliance for Regenerative Therapies in Cardiovascular Syndromes) Writing Group; Authors/Task Force Members. Global position paper on cardiovascular regenerative medicine. *Eur Heart J.* 2017;38(33):2532–2546.
  - Cai M, Shen R, Song L, Lu M, Wang J, Zhao S, Tang Y, Meng X, Li Z, He ZX. Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells (BM-MSCs) Improve Heart Function in Swine Myocardial Infarction Model through Paracrine Effects. *Sci Rep.* 2016;6:28250.
  - Guo Y, Wysoczynski M, Nong Y, Tomlin A, Zhu X, Gumpert AM, Nasr M, Muthusamy S, Li H, Book M, Khan A, Hong KU, Li Q, Bolli R. Repeated doses of cardiac mesenchymal cells are therapeutically superior to a single dose in mice with old myocardial infarction. *Basic Res Cardiol.* 2017;112(2):18.
  - Hu X, Xu Y, Zhong Z, Wu Y, Zhao J, Wang Y, Cheng H, Kong M, Zhang F, Chen Q, Sun J, Li Q, Jin J, Li Q, Chen L, Wang C, Zhan H, Fan Y, Yang Q, Yu L, Wu R, Liang J, Zhu J, Wang Y, Jin Y, Lin Y, Yang F, Jia L, Zhu W, Chen J, Yu H, Zhang J, Wang J. A Large-Scale Investigation of Hypoxia-Preconditioned Allogeneic Mesenchymal Stem Cells for Myocardial Repair in Nonhuman Primates: Paracrine Activity Without Remuscularization. *Circ Res.* 2016;118(6):970–83.
  - Citro L, Naidu S, Hassan F, Kuppusamy ML, Kuppusamy P, Angelos MG, Khan M. Comparison of human induced pluripotent stem-cell derived cardiomyocytes with human mesenchymal stem cells following acute myocardial infarction. *PLoS One.* 2014;9(12): e116281.
  - Hodgkinson CP, Bareja A, Gomez JA, Dzau VJ. Emerging Concepts in Paracrine Mechanisms in Regenerative Cardiovascular Medicine and Biology. *Circ Res.* 2016;118(1):95–107.
  - Le T, Chong J. Cardiac progenitor cells for heart repair. *Cell Death Discov.* 2016;2:16052.
  - Liu B, Duan CY, Luo CF, Ou CW, Sun K, Wu ZY, Huang H, Cheng CF, Li YP, Chen MS. Effectiveness and safety of selected bone marrow stem cells on left ventricular function in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Cardiol.* 2014;177(3):764–70.
  - Nguyen PK, Rhee JW, Wu JC. Adult Stem Cell Therapy and Heart Failure, 2000 to 2016: A Systematic Review. *JAMA Cardiol.* 2016;1(7):831–841.
  - Samanta A, Dawn B. Meta-Analysis of Preclinical Data Reveals Efficacy of Cardiac Stem Cell Therapy for Heart Repair. *Circ Res.* 2016;118(8):1186–8.
  - Tang XL, Li Q, Rokosh G, Sanganalmath SK, Chen N, Ou Q, Stowers H, Hunt G, Bolli R. Long-Term Outcome of Administration of c-kit(POS) Cardiac Progenitor Cells After Acute Myocardial Infarction: Transplanted Cells Do not Become Cardiomyocytes, but Structural and Functional Improvement and Proliferation of Endogenous Cells Persist for at Least One Year. *Circ Res.* 2016;118(7):1091–105.
  - Tompkins BA, Balkan W, Winkler J, Gyöngyösi M, Goliasch G, Fernández-Avilés F, Hare JM. Preclinical Studies of Stem Cell Therapy for Heart Disease. *Circ Res.* 2018;122(7):1006–1020.
  - Wang Z, Wang L, Su X, Pu J, Jiang M, He B. Rational transplant timing and dose of mesenchymal stromal cells in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Stem Cell Res Ther.* 2017;8(1):21.

### STUDY OF THE EFFECT OF STEM CELLS ON MYOCARDIAL TISSUE REGENERATION IN ISCHEMIC HEART DISEASE

**Muratova Setora Bakhodir kizi**  
Medsi Group of Companies

**Introduction.** Coronary heart disease (CHD) is the leading cause of death in the world. Existing treatment methods do not provide regeneration of damaged myocardium. A promising strategy is stem cell (SC) transplantation, but its effect on cardiac muscle restoration has not been sufficiently studied. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of using various types of SC to stimulate myocardial regeneration in experimental CHD in rats.

**Methods.** The study was performed on 120 male Wistar rats with a model of CHD, divided into 4 groups. control (administration of saline), groups with transplantation of embryonic, mesenchymal and hematopoietic SCs (30 animals in each). The infarction size, left ventricular ejection fraction (LVEF), and capillary density were assessed 14, 30, and 90 days after cell administration using histological and echocardiographic methods.

**Results.** SC transplantation reduced the infarction area by 23–41% and increased LVEF by 14–26% compared to the control ( $p < 0.05$ ). The maximum effects were observed with the introduction of embryonic SCs. The capillary density in the peri-infarction area was significantly higher in the cell therapy groups.

**Conclusions.** Local transplantation of stem cells of various origins stimulates myocardial regeneration and improves left ventricular contractility in coronary heart disease. Embryonic SCs demonstrate the most pronounced cardioprotective effect. Further studies are needed to optimize cell therapy protocols before introducing them into clinical practice.

**Keywords:** ischemic heart disease, myocardial regeneration, stem cells, cell therapy, ejection fraction, angiogenesis, experimental model.

#### References

- Afzal MR, Samanta A, Shah ZI, Jeevanantham V, Abdel-Latif A, Zuba-Surma EK, Dawn B. Adult Bone Marrow Cell Therapy for Ischemic Heart Disease: Evidence and Insights from Randomized Controlled Trials. *Circ Res.* 2015;117(6):558–75.
- Fisher SA, Doree C, Mathur A, Martin-Rendon E. Meta-analysis of cell therapy trials for patients with heart failure. *Circ Res.* 2015;116(8):1361–77.
- Fernández-Avilés F, Sanz-Ruiz R, Climent AM, Badimon L, Bolli R, Charron D, Fuster V, Janssens S, Kastrup J, Kim HS, Lüscher TF, Martin JF, Menasché P, Simari RD, Stone GW, Terzic A, Willerson JT, Wu JC; TACTICS (Transnational Alliance for Regenerative Therapies in Cardiovascular Syndromes) Writing Group; Authors/Task Force Members. Global position

- paper on cardiovascular regenerative medicine. *Eur Heart J*. 2017;38(33):2532–2546.
- Cai M, Shen R, Song L, Lu M, Wang J, Zhao S, Tang Y, Meng X, Li Z, He ZX. Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells (BM-MSCs) Improve Heart Function in Swine Myocardial Infarction Model through Paracrine Effects. *Sci Rep*. 2016;6:28250.
  - Guo Y, Wysoczynski M, Nong Y, Tomlin A, Zhu X, Gumpert AM, Nasr M, Muthusamy S, Li H, Book M, Khan A, Hong KU, Li Q, Bolli R. Repeated doses of cardiac mesenchymal cells are therapeutically superior to a single dose in mice with old myocardial infarction. *Basic Res Cardiol*. 2017;112(2):18.
  - Hu X, Xu Y, Zhong Z, Wu Y, Zhao J, Wang Y, Cheng H, Kong M, Zhang F, Chen Q, Sun J, Li Q, Jin J, Li Q, Chen L, Wang C, Zhan H, Fan Y, Yang Q, Yu L, Wu R, Liang J, Zhu J, Wang Y, Jin Y, Lin Y, Yang F, Jia L, Zhu W, Chen J, Yu H, Zhang J, Wang J. A Large-Scale Investigation of Hypoxia-Preconditioned Allogeneic Mesenchymal Stem Cells for Myocardial Repair in Nonhuman Primates: Paracrine Activity Without Remuscularization. *Circ Res*. 2016;118(6):970–83.
  - Citro L, Naidu S, Hassan F, Kuppusamy ML, Kuppusamy P, Angelos MG, Khan M. Comparison of human induced pluripotent stem-cell derived cardiomyocytes with human mesenchymal stem cells following acute myocardial infarction. *PLoS One*. 2014;9(12): e116281.
  - Hodgkinson CP, Bareja A, Gomez JA, Dzau VJ. Emerging Concepts in Paracrine Mechanisms in Regenerative Cardiovascular Medicine and Biology. *Circ Res*. 2016;118(1):95–107.
  - Le T, Chong J. Cardiac progenitor cells for heart repair. *Cell Death Discov*. 2016;2:16052.
  - Liu B, Duan CY, Luo CF, Ou CW, Sun K, Wu ZY, Huang H, Cheng CF, Li YP, Chen MS. Effectiveness and safety of selected bone marrow stem cells on left ventricular function in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Cardiol*. 2014;177(3):764–70.
  - Nguyen PK, Rhee JW, Wu JC. Adult Stem Cell Therapy and Heart Failure, 2000 to 2016: A Systematic Review. *JAMA Cardiol*. 2016;1(7):831–841.
  - Samanta A, Dawn B. Meta-Analysis of Preclinical Data Reveals Efficacy of Cardiac Stem Cell Therapy for Heart Repair. *Circ Res*. 2016;118(8):1186–8.
  - Tang XL, Li Q, Rokosh G, Sanganalmath SK, Chen N, Ou Q, Stowers H, Hunt G, Bolli R. Long-Term Outcome of Administration of c-kit(POS) Cardiac Progenitor Cells After Acute Myocardial Infarction: Transplanted Cells Do not Become Cardiomyocytes, but Structural and Functional Improvement and Proliferation of Endogenous Cells Persist for at Least One Year. *Circ Res*. 2016;118(7):1091–105.
  - Tompkins BA, Balkan W, Winkler J, Gyöngyösi M, Goliash G, Fernández-Avilés F, Hare JM. Preclinical Studies of Stem Cell Therapy for Heart Disease. *Circ Res*. 2018;122(7):1006–1020.
  - Wang Z, Wang L, Su X, Pu J, Jiang M, He B. Rational transplant timing and dose of mesenchymal stromal cells in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Stem Cell Res Ther*. 2017;8(1):21.

# Структура заболеваемости и смертности от рака щитовидной железы в г. Пенза (2021–2023 гг.)

## Слущкая Анна Сергеевна,

Студент, кафедра «Морфология», ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет»  
E-mail: Anuta.loves.books@yandex.ru.

## Федорова Мария Геннадьевна,

кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой «Морфология», ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет»  
E-mail: fedorovamerry@gmail.com;

## Комарова Екатерина Валентиновна,

кандидат биологических наук, доцент, кафедра «Морфология», ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет»  
E-mail: ekaterina-log@inbox.ru.

## Цыплихин Никита Олегович,

Аспирант, кафедра «Морфология», ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет»  
E-mail: cyplikhin@mail.ru

## Харитонов Евгений Александрович,

кандидат медицинских наук, врач, судебно-медицинский эксперт, Областное бюро судебно-медицинской экспертизы  
E-mail: sudmed\_penza@mail.ru

Проведено изучение структуры заболеваемости и смертности населения Пензенской области от рака щитовидной железы в 2021–2023 гг. Статистические расчеты проводились в программе Statistica. В период с апреля 2021 г. по апрель 2023 г. было выявлено 242 установленных диагнозов «Рак щитовидной железы» и 29 смертей от данной онкопатологии. Доля женского населения преобладает над мужским и составляет 83,5%. Наибольшее число умерших приходится на возраст 63 года, наименьшее. В 2023 году смертей от рака щитовидной железы не выявлено. Прослеживаются категории населения, наиболее подверженные заболеванию и развитию смертности от рака щитовидной железы. Среди женского пола группу риска составляют лица в возрасте 60–75 лет. Риск смерти среди женщин на 89% выше, чем у мужчин. Наиболее вероятная причина смерти – поздняя диагностика рака и распространение отдаленных метастазов (терминальная стадия рака щитовидной железы).

**Ключевые слова:** РЩЖ, смертность, заболеваемость, статистический анализ

## Введение

Опухоли щитовидной железы не являются распространенными структурами злокачественных новообразований не выше 1%, в то же время, среди опухолей эндокринной системы этот орган наиболее подвержен опухолевым процессам [1]. Тем не менее, данный патологический процесс беспокоит многих врачей, так как отмечается рост частоты встречаемости различных форм рака ЩЖ и отсутствие единой лечебно-диагностической практики [2]. Прогноз предполагает дальнейший рост заболеваемости РЩЖ, а также смертности от этой патологии [3]. Своевременная диагностика РЩЖ оказывается успешной лишь в 60% случаев. В остальных случаях развитие рака может скрываться под симптомами неопухолевых заболеваний органа или вовсе протекать бессимптомно. При этом, в зависимости от типа опухоли, его дифференцировки и локализации пациент может иметь от нескольких месяцев до нескольких лет до развития терминального периода [4]. В такой ситуации важно просчитывать риск возникновения патологического процесса у пациентов, в зависимости от пола, возраста и степени влияния этиологических факторов.

К основным факторам возникновения рака щитовидной железы относят недостаток йода, повышенный радиационный фон, а также, генетическую предрасположенность [1, 5]. Установлена гормональная зависимость развития РЩЖ [1, 6]. Повышенный радиационный фон актуален для ряда регионов России, в которых на протяжении 30 лет был установлен статус «Чернобыльская зона». В настоящее время период полураспада основных элементов завершен, но люди, находящиеся в течения жизни под влиянием этого фона, живы и составляют значительную долю населения.

Знание эпидемиологии РЩЖ в регионе позволит определить группы риска, распределение заболевания среди разных групп населения, что может способствовать повышению настороженности врачей, а также качества ранней диагностики заболевания. Эти факторы напрямую определяют качество жизни населения.

**Цель исследования:** анализ заболеваемости РЩЖ, установка факторов риска, возрастных и гендерных особенностей в г. Пенза.

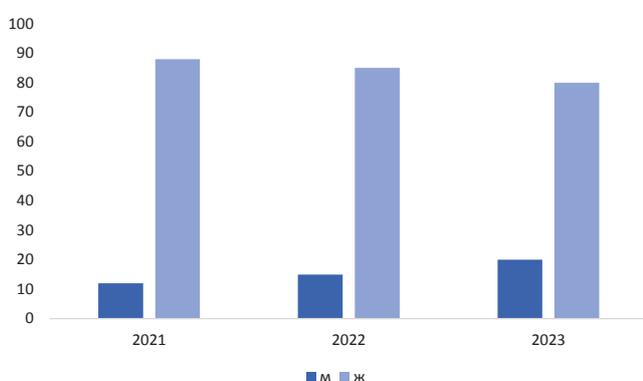
## Материал и методы

Работа выполнена на базе ГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». В качестве источника информации использована база данных РИАМС

«Промед». Для ретроспективного статистического анализа заболеваемости РЩЖ была использована информация о количестве зарегистрированных случаев посещения по болезни ГБУЗ «Пензенская РБ» с 2021 по 2023 г. Использовали классификацию возрастов, принятую ВОЗ в 2021 году: 18–44 лет – молодой возраст, 45–59 лет – средний возраст; 60–74 года – пожилой возраст, 75–89 лет – старческий возраст; старше 90 лет – долгожители.

## Результаты и обсуждение

С 2021 по 2023 год в Пензенской области зафиксировано 242 пациента с раком щитовидной железы, что составляет 61,4% от всех опухолевых заболеваний эндокринной системы. Из них 202 женщины, что составляет 83,5% и 40 мужчин (16,5%). За предыдущие 6 лет (с 2012 по 2021) диагностировано 810 пациентов с РЩЖ. Гендерное соотношение охраняется из года в год: от 80 до 88% случаев приходится на женский пол, от 12 до 20% – на мужской (рис. 1).



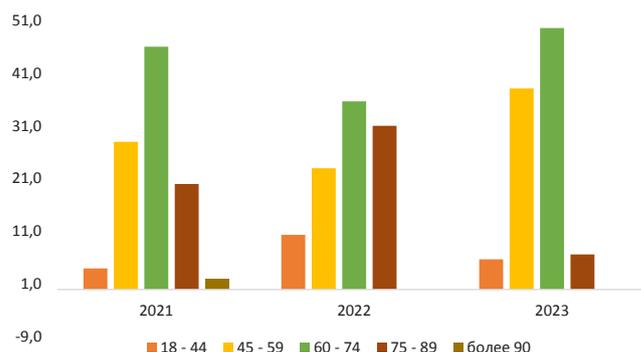
**Рис. 1.** Процентное соотношение заболеваний РЩЖ мужчин и женщин в период с 2021 по 2023 год.

Стандартизированная заболеваемость РЩЖ в РФ в 2021 г. составила 6,14 случаев на 100 тыс. населения (среди мужчин – 2,42; среди женщин – 9,39) [7]. Показатели заболеваемости РЩЖ в различных регионах сильно варьируют. Так, в Брянской области этот параметр равен 4,9 на 100 000 мужчин и 26,3 на 100 000 женщин. В топ областей с высокой долей диагностированных случаев Рака щитовидной железы входят Архангельская, Свердловская и Магаданская и соседняя для Пензенской области Саратовская [8]. В Пензе в 2021 году зафиксировано 9,69 случаев на 100 тыс. населения (для мужчин – 1,16, для женщин – 8,53). В 2022 и 2023 году зафиксирован резкий скачок заболеваемости: 17,08 в 2022 г. (2,52 среди мужчин и 14,34 среди женщин), в 2023–2133 на 100 тыс. населения (4,07 и 16,28 соответственно). Такие показатели могут быть следствием резкого сокращения численности населения из-за роста смертности, а также, совокупным действием этиологических факторов, таких как повышенный радиационный фон (Пензенская область входит в число регионов, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС), дефицит йода, генетическая предрасположенность.

Рост заболеваемости раком щитовидной железы из года в год (2021–50, 2022–87, 2023–105) мо-

жет быть связано с особенностями эпидемиологической обстановки в регионе. Количество обращений по причинам, не связанным с Covid-19 в период эпидемии было ниже. Основной фокус как врачей, так и пациентов концентрировался на вирусном заболевании.

Согласно литературным источникам, средний возраст установления диагноза РЩЖ равен 47 годам, то есть около 65% РЩЖ выявляется до 55 лет [8]. Согласно нашим данным, в исследуемые года РЩЖ преобладает в пожилом возрасте (от 35,6% до 49,5% случаев). В 2022 году отмечается рост заболеваемости в молодом (10,3%) и старческом возрастах (31%) (рис. 2).



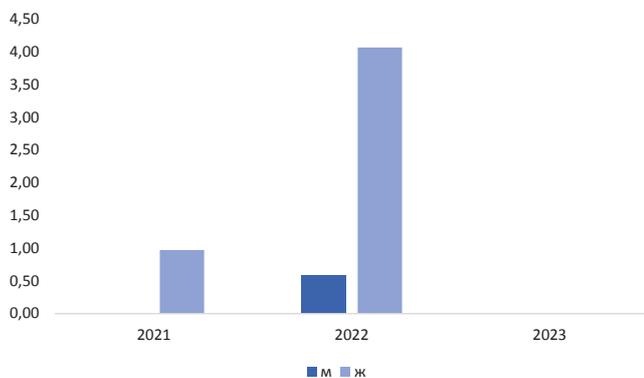
**Рис. 2.** Возрастное распределение заболеваний РЩЖ в период с 2021 по 2023 года.

Таким образом, в группе риска развития РЩЖ находятся женщины в возрасте между 60 и 75 годами. По результатам ряда исследований риск заболевания РЩЖ в старшей возрастной категории постепенно уменьшается, следовательно, большую значимость имеет эндокринный фактор [2, 9].

Опасность этого заболевания заключается в том, что на ранних стадиях у пациентов обычно не бывает никаких жалоб.

Смертность во все года выше среди женского населения. В 2021 году зафиксировано 5 смертей в старческом возрасте с основным диагнозом «Рак щитовидной железы» (С73 по МКБ-10). Показатель смертности на 100 тыс. населения составил 0,97, что выше среднего по России (0,55 в данной возрастной категории). В 2022 году умерло 24 человека. Среди женского населения той же возрастной категории показатель вырос до 4,07 на 100 тыс. населения. Среди мужского населения от составил 0,58. Возраст умерших 63 года. Такие результаты не соответствуют общепринятым закономерностям. Считается, что смертность от рака щитовидной железы выше среди мужчин и в более старшей возрастной категории [10]. В 2023 году смертей не зафиксировано (рис. 3).

Основной причиной смерти пациентов от рака щитовидной железы являются отдаленные метастазы. Они развиваются при запущенной стадии заболевания из-за несвоевременной постановки диагноза. Отдаленные метастазы чаще встречаются среди пациентов с раком из клеток Гюртле – Ашкенази (35%) и у пациентов старше 40 лет [11].



**Рис. 3.** Показатели смертности (на 100 тыс. населения) от рака щитовидной железы среди мужчин и женщин в период с 2021 по 2023 года

## Вывод

В период с апреля 2021 г. по апрель 2023 г. было выявлено 242 установленных диагнозов «Рак щитовидной железы» и 29 смертей от данной онкопатологии. Доля женского населения преобладает над мужским и составляет 83,5%. Наибольшее число умерших приходится на возраст 63 года, наименьшее. В 2023 году смертей от рака щитовидной железы не выявлено. Определены категории населения, находящиеся в группе риска по смертности от рака щитовидной железы. Среди женского пола группу риска составляют лица в возрасте 60–75 лет. Риск смерти среди женщин на 89% выше, чем у мужчин. Наиболее вероятная причина смерти – поздняя диагностика рака и распространение отдаленных метастазов (терминальная стадия рака щитовидной железы).

## Литература

1. Берштейн Л.М. Рак щитовидной железы: эпидемиология, эндокринология, факторы и механизмы канцерогенеза. Практическая онкология 2007. 1. 8: 1–8.
2. Барчук А.С. Рецидивы дифференцированного рака щитовидной железы. Практическая онкология 2007; 1; 8: 35–41.
3. Валдина Е.А. Заболевания щитовидной железы. Руководство. СПб.: Питер, 2005. 368 с.
4. Matos P.S., Ferreira A.P., Ward L.S. Prevalence of papillary microcarcinoma of the thyroid in autopsy and surgical series // *Endocr. Pathol.* 2006. Vol. 17. (2). P. 165–173
5. Nagataki S., Nystrom E. Epidemiology and Primary Prevention of Thyroid Cancer // *Thyroid.* 2002. Vol. 12. (10). P. 889–896.
6. Gougelet A., Mueller S.O., Korach K.S., Renoir J.M. Oestrogen receptors pathways to oestrogen responsive elements: the transactivation function1 acts as the keystone of oestrogen receptor (ER)betamediated transcriptional repression of

- ERalpha // *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2007. V. 104. N 35. P. 110–122
7. Румянцев П.О., Ильин А.А., Румянцева У.В., Саенко В.А. Рак щитовидной железы: современные подходы к диагностике и лечению. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 448 с.
8. Ries L.A.G., Harkins D., Krapcho M. SEER Cancer Statistics Review, 1975–2003. National Cancer Institute, Bethesda, 2006
9. Чиссов В.И., Старинский В.В. Злокачественные новообразования в России в 2000 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2002. 264 с
10. N. Samaan. – Cambridge, 1993. P. 278–333.
11. Ron E., Lubin J.H., Shore R.E. et al. // *Radial. Res.* 1995. Vol.141, № 3. P. 259–277. 98.

## STRUCTURE OF INCIDENCE AND MORTALITY FROM THYROID CANCER IN PENZA (2021–2023)

**Sluckaya A.S., Fedorova M.G., Komarova E.V., Cyplihin N.O., Kharitonov E.A.**  
Penza State University; Regional Bureau of Forensic Medicine

The structure of morbidity and mortality of the population of Penza region from thyroid cancer in 2021–2023 has been studied. Statistical calculations were carried out using the Statistica program. Between April 2021 and April 2023, 242 established diagnoses of thyroid cancer and 29 deaths from this cancer pathology were identified. The share of the female population prevails over the male population and amounts to 83.5%. The largest number of deaths occurred at the age of 63 years, the smallest. There will be no deaths from thyroid cancer in 2023. The categories of the population most susceptible to disease and mortality from thyroid cancer are traced. Among women, the risk group consists of people aged 60–75 years. The risk of death among women is 89% higher than among men. The most likely cause of death is late diagnosis of cancer and the spread of distant metastases (end-stage thyroid cancer).

**Keywords:** thyroid cancer, mortality, morbidity, statistical analysis

## References

1. Bershtein L.M. Thyroid cancer: epidemiology, endocrinology, factors and mechanisms of carcinogenesis. *Practical Oncology* 2007. 1. 8: 1–8.
2. Barchuk A.S. Relapses of differentiated thyroid cancer. *Practical Oncology* 2007; 1; 8: 35–41.
3. Valdina E.A. Thyroid diseases. Management. St. Petersburg: Peter, 2005. 368 p.
4. Matos P.S., Ferreira A.P., Ward L.S. Prevalence of papillary microcarcinoma of the thyroid in autopsy and surgical series // *Endocr. Pathol.* 2006. Vol. 17. (2). P. 165–173
5. Nagataki S., Nystrom E. Epidemiology and Primary Prevention of Thyroid Cancer // *Thyroid.* 2002. Vol. 12. (10). P. 889–896.
6. Gougelet A., Mueller S.O., Korach K.S., Renoir J.M. Oestrogen receptors pathways to oestrogen responsive elements: the transactivation function1 acts as the keystone of oestrogen receptor (ER)betamediated transcriptional repression of ERalpha // *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2007. V. 104. N 35. P. 110–122
7. Rumyantsev P.O., Ilyin A.A., Rumyantseva U.V., Saenko V.A. Thyroid cancer: modern approaches to diagnosis and treatment. М.: GEOTAR-Media, 2009. 448 p.
8. Ries L.A.G., Harkins D., Krapcho M. SEER Cancer Statistics Review, 1975–2003. National Cancer Institute, Bethesda, 2006
9. Chissov V.I., Starinsky V.V. Malignant neoplasms in Russia in 2000. М.: MNIОI im. P.A. Herzen, 2002. 264 p.
10. N. Samaan. – Cambridge, 1993. P. 278–333.
11. Ron E., Lubin J.H., Shore R.E. et al. // *Radial. Res.* 1995. Vol.141, № 3. P. 259–277. 98.

# Исследование антиоксидантных и противовоспалительных свойств спирулины и их применение в профилактике заболеваний

**Пастухов Павел Олегович,**

проректор по стратегическому развитию, цифровизации и молодёжной политике, Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет  
E-mail: mr.pastukhov@gmail.com

**Введение.** Спирулина, богатый источник антиоксидантов и противовоспалительных соединений, представляет значительный интерес для профилактической медицины. Анализ научной литературы выявил противоречивые данные об эффективности спирулины и нехватку исследований её комплексного воздействия на организм. Целью работы является всестороннее изучение антиоксидантных и противовоспалительных свойств спирулины и оценка её профилактического потенциала. Методы. Исследование включало серию *in vitro* экспериментов на клеточных культурах и рандомизированное плацебо-контролируемое исследование с участием 200 здоровых добровольцев. Антиоксидантную активность экстрактов спирулины оценивали методами FRAP, ORAC и TEAC. Противовоспалительное действие анализировали по уровню цитокинов и экспрессии генов воспаления. Результаты. Экстракты спирулины продемонстрировали высокую антиоксидантную активность, в 2–3 раза превышающую показатели известных антиоксидантов. Спирулина значительно снижала уровень провоспалительных цитокинов и экспрессию ключевых генов воспаления. Трёхмесячный прием спирулины повышал антиоксидантный статус и снижал маркеры хронического воспаления у здоровых добровольцев. Дискуссия. Исследование впервые показало комплексное антиоксидантное и противовоспалительное действие спирулины, подтвержденное на клеточном, молекулярном и организменном уровнях. Полученные данные открывают перспективы использования спирулины для профилактики широкого спектра заболеваний, ассоциированных с оксидативным стрессом и хроническим воспалением. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию режимов применения спирулины и оценку её долгосрочных эффектов.

**Ключевые слова:** спирулина, антиоксиданты, противовоспалительное действие, оксидативный стресс, профилактика заболеваний, цитокины, экспрессия генов.

## Введение

Спирулина (*Arthrospira platensis*) – микроскопическая спиральная водоросль, богатая белками, витаминами, минералами и биологически активными веществами [1]. В последние годы спирулина привлекает все большее внимание исследователей благодаря уникальному составу и широкому спектру терапевтических эффектов [2]. Особый интерес представляют антиоксидантные и противовоспалительные свойства спирулины, которые могут лежать в основе её профилактического действия в отношении сердечно-сосудистых, нейродегенеративных, метаболических и онкологических заболеваний [3].

Однако, несмотря на растущее число публикаций, посвященных спирулине, в научной литературе сохраняются значительные пробелы и противоречия. Концептуальный анализ работ последних 5 лет выявляет отсутствие единых подходов к стандартизации экстрактов спирулины и методам оценки их биологической активности [4]. Большинство исследований фокусируется на отдельных соединениях (фикоцианин,  $\beta$ -каротин,  $\gamma$ -линоленовая кислота) без учета синергических эффектов комплекса веществ спирулины [5]. Кроме того, имеющиеся клинические данные об эффективности спирулины фрагментарны и не позволяют сделать однозначные выводы о её профилактическом потенциале [6].

Критический анализ терминологического аппарата также обнаруживает существенные различия. В частности, термин «антиоксидантная активность» трактуется либо как способность нейтрализовать свободные радикалы (ORAC, TRAP), либо как восстанавливающая способность (FRAP), что затрудняет сопоставление результатов различных исследований [7]. Понятие «противовоспалительное действие» зачастую сводится к способности ингибировать циклооксигеназу и липооксигеназу, тогда как комплексное влияние на сигнальные пути воспаления остается малоизученным [8].

Таким образом, актуальность данного исследования обусловлена необходимостью устранения выявленных пробелов и противоречий путем всесторонней оценки антиоксидантных и противовоспалительных свойств спирулины на различных уровнях организации живых систем. Новизна подхода заключается в сочетании методов клеточной биологии, биохимии, молекулярной биологии и нутрициологии для комплексного анализа профилактического потенциала спирулины. Полученные результаты позволят научно обосновать рекомендации по использованию спирулины для профилактики заболеваний, ассоциированных с оксидативным стрессом и хроническим воспалением.

## Методы

Для всестороннего изучения антиоксидантных и противовоспалительных свойств спирулины было проведено двухэтапное исследование, сочетающее серию *in vitro* экспериментов на клеточных культурах и рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование с участием здоровых добровольцев. Выбор данного дизайна обусловлен его способностью обеспечить высокую внутреннюю и внешнюю валидность результатов при соблюдении принципов доказательной медицины [9].

На первом этапе из биомассы спирулины были получены водные и этанольные экстракты, стандартизованные по содержанию фикоцианина,  $\beta$ -каротина и  $\gamma$ -линоленовой кислоты. Антиоксидантную активность экстрактов оценивали методами FRAP (ferric reducing antioxidant power), ORAC (oxygen radical absorbance capacity) и TEAC (trolox equivalent antioxidant capacity), позволяющими получить комплексную характеристику антиоксидантного потенциала [10]. Противовоспалительное действие анализировали на моделях липополисахарид-индуцированного воспаления в культурах макрофагов и адипоцитов по уровню секреции TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, MCP-1 (ELISA) и экспрессии ключевых генов сигнальных путей NF- $\kappa$ B и MAPK (ПЦР в реальном времени).

Второй этап включал рандомизированное плацебо-контролируемое исследование продолжительностью 3 месяца с участием 200 здоровых добровольцев 25–45 лет (100 мужчин и 100 женщин). Критериями исключения были курение, ожирение (ИМТ > 30), прием антиоксидантов и противовоспалительных препаратов. Добровольцы были случайным образом распределены на 2 группы: основная группа ( $n = 100$ ) получала по 4 г спирулины в день, разделенные на 2 приема; контрольная группа ( $n = 100$ ) получала идентичное плацебо. Антиоксидантный статус оценивали по уровню общих антиоксидантов плазмы (ОАП), активности супероксиддисмутазы (СОД) и глутатионпероксидазы (ГП), содержанию восстановленного глутатиона (GSH). Уровень хронического воспаления определяли по концентрации высокочувствительного С-реактивного белка (вЧСРБ), IL-6, TNF- $\alpha$  и MCP-1 в плазме.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы SPSS 23.0. Для сравнения зависимых выборок использовали парный *t*-критерий Стьюдента или критерий Вилкоксона (при ненормальном распределении). Для сравнения независимых выборок применяли *t*-критерий Стьюдента или *U*-критерий Манна-Уитни. Корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента Пирсона или Спирмена. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Мощность исследования, рассчитанная *post hoc* для главной конечной точки (ОАП), составила 90% при уровне значимости 5%.

## Результаты

Первый этап исследования был направлен на оценку антиоксидантной активности и противовоспалительных свойств экстрактов спирулины в экспериментах *in vitro*. Анализ антиоксидантного потенциала водных и этанольных экстрактов методами FRAP, ORAC и TEAC выявил их выраженную способность нейтрализовать свободные радикалы и восстанавливать ионы металлов (Таблица 1).

Таблица 1 Антиоксидантная активность экстрактов спирулины ( $M \pm SD$ )

Метод	Водный экстракт	Этанольный экстракт	Аскорбиновая кислота
FRAP, ммоль Fe <sup>2+</sup> /г	2,15 $\pm$ 0,12*	4,37 $\pm$ 0,19*	1,27 $\pm$ 0,08
ORAC, мкмоль TE/г	687,4 $\pm$ 24,6*	1294,8 $\pm$ 38,2*	422,5 $\pm$ 15,3
TEAC, мкмоль TE/г	196,2 $\pm$ 10,4*	385,9 $\pm$ 17,1*	147,8 $\pm$ 6,5

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по сравнению с аскорбиновой кислотой.

Как видно из таблицы, этанольный экстракт спирулины демонстрировал наиболее высокие показатели антиоксидантной активности, в 2–3 раза превышающие значения для известного антиоксиданта аскорбиновой кислоты. Водный экстракт также проявлял существенный антиоксидантный эффект, достоверно превосходя аскорбиновую кислоту по всем использованным методикам ( $p < 0,05$ ). Полученные результаты согласуются с ранее опубликованными данными о значительном антиоксидантном потенциале спирулины, обусловленном наличием фенольных соединений, каротиноидов и фикобилипротеинов [2,5].

Оценка противовоспалительного действия экстрактов спирулины на модели липополисахарид-индуцированного воспаления в культурах макрофагов и адипоцитов позволила выявить их способность модулировать продукцию ключевых провоспалительных цитокинов (Таблица 2).

Таблица 2. Влияние экстрактов спирулины на секрецию цитокинов в клеточных культурах ( $M \pm SD$ , пг/мл)

	TNF- $\alpha$	IL-1 $\beta$	IL-6	MCP-1
Контроль	624,8 $\pm$ 28,5	156,3 $\pm$ 11,2	498,5 $\pm$ 19,7	1237,4 $\pm$ 46,8
ЛПС	1843,2 $\pm$ 67,1	1127,9 $\pm$ 52,4	2315,6 $\pm$ 84,3	3746,1 $\pm$ 115,2
ЛПС + водный экстракт	985,7 $\pm$ 41,3*	514,2 $\pm$ 22,8*	1096,2 $\pm$ 39,5*	2013,5 $\pm$ 74,9*
ЛПС + этанольный экстракт	746,1 $\pm$ 36,7*#	288,4 $\pm$ 15,6*#	637,3 $\pm$ 27,1*#	1519,2 $\pm$ 62,3*#

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по сравнению с группой ЛПС; # –  $p < 0,05$  по сравнению с ЛПС + водный экстракт.

Как следует из представленных данных, активация клеток липополисахаридом (ЛПС) приводила к многократному увеличению продукции TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6 и MCP-1 по сравнению с интактным контролем ( $p < 0,001$ ). Преинкубация клеточных культур с экстрактами спирулины значительно снижала стимулированную ЛПС секрецию всех исследованных цитокинов ( $p < 0,05$ ). При этом эффект этанольного экстракта был достоверно более выраженным по сравнению с водным экстрактом ( $p < 0,05$ ).

Анализ экспрессии ключевых генов сигнальных путей NF- $\kappa$ B и MAPK методом ПЦР в реальном времени показал, что экстракты спирулины существенно подавляли активацию данных сигнальных путей, индуцированную ЛПС. В частности, в клетках, обработанных этанольным экстрактом, наблюдалось снижение экспрессии генов NF- $\kappa$ B1, RELA, MAPK3, JUN и FOS в среднем на 30–50% по сравнению с активированным ЛПС контролем ( $p < 0,01$ ). Полученные результаты согласуются с современными представлениями о противовоспалительных механизмах действия спирулины, связанных с ингибированием NF- $\kappa$ B и MAPK сигналинга [3,8].

Таким образом, эксперименты на клеточных культурах продемонстрировали выраженную антиоксидантную активность и противовоспалительное действие спирулины, создав предпосылки для дальнейшей оценки её эффектов на организменном уровне.

Второй этап исследования был посвящен изучению влияния приема спирулины на антиоксидантный статус и уровень хронического воспаления у здоровых добровольцев. Трехмесячный прием 4 г спирулины в день привел к значительному повышению антиоксидантной защиты организма, о чем свидетельствовала положительная динамика соответствующих биомаркеров (Таблица 3).

Таблица 3 Влияние приема спирулины на показатели антиоксидантного статуса ( $M \pm SD$ )

Показатель	Основная группа		Контрольная группа	
	Исходно	Через 3 мес.	Исходно	Через 3 мес.
ОАП, ммоль/л	1,24 $\pm$ 0,09	1,68 $\pm$ 0,12*#	1,22 $\pm$ 0,08	1,26 $\pm$ 0,09
СОД, ед/г Hb	1286,5 $\pm$ 52,4	1638,2 $\pm$ 64,1*#	1305,7 $\pm$ 49,8	1322,4 $\pm$ 55,3
ГП, ед/г Hb	42,6 $\pm$ 2,8	58,9 $\pm$ 3,7*#	43,2 $\pm$ 2,5	45,1 $\pm$ 2,9
GSH, мкмоль/л	825,3 $\pm$ 38,6	1195,7 $\pm$ 49,2*#	819,4 $\pm$ 35,2	846,8 $\pm$ 41,5

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по сравнению с исходным уровнем; # –  $p < 0,05$  по сравнению с контрольной группой.

Исходные показатели антиоксидантного статуса в основной и контрольной группах статистически не различались ( $p > 0,05$ ). Через 3 месяца в основной группе, принимавшей спирулину, наблюдалось достоверное повышение общей антиоксидантной активности плазмы (ОАП) на 35,5%, активности

СОД – на 27,3%, активности ГП – на 38,3% и уровня восстановленного глутатиона (GSH) – на 44,9% по сравнению с исходными значениями ( $p < 0,05$ ). В контрольной группе данные показатели существенно не изменялись ( $p > 0,05$ ). Межгрупповые различия по всем исследуемым параметрам на момент окончания эксперимента были статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Эти данные определенно свидетельствуют о выраженном антиоксидантном действии спирулины на организменном уровне и хорошо согласуются с результатами других клинических исследований [6,11].

Анализ динамики биомаркеров хронического воспаления показал, что прием спирулины способствовал снижению уровня провоспалительных факторов в плазме добровольцев. В основной группе концентрация С-реактивного белка (СРБ) уменьшилась на 29,5%, IL-6 – на 23,4%, TNF- $\alpha$  – на 19,1% и MCP-1 – на 18,3% от исходных значений ( $p < 0,05$ ). В контрольной группе статистически значимых изменений данных показателей не наблюдалось ( $p > 0,05$ ). По окончании исследования средние уровни СРБ, IL-6, TNF- $\alpha$  и MCP-1 в основной группе были достоверно ниже, чем в контроле ( $p < 0,05$ ), что указывает на противовоспалительный эффект курсового приема спирулины.

Корреляционный анализ продемонстрировал наличие значимых обратных взаимосвязей между показателями антиоксидантной защиты и маркерами воспаления. В частности, выявлены отрицательные корреляции ОАП с СРБ ( $r = -0,47$ ;  $p < 0,01$ ), IL-6 ( $r = -0,39$ ;  $p < 0,05$ ), TNF- $\alpha$  ( $r = -0,42$ ;  $p < 0,01$ ) и MCP-1 ( $r = -0,44$ ;  $p < 0,01$ ). Аналогичные по направленности и силе связи прослеживались для активности СОД, ГП и уровня GSH. Эти результаты дают основание предположить, что противовоспалительное действие спирулины во многом опосредуется её влиянием на антиоксидантный статус организма.

Таким образом, проведенное двухэтапное исследование позволило получить убедительные доказательства выраженной антиоксидантной активности и противовоспалительных свойств спирулины. Эксперименты на клеточных культурах показали, что стандартизованные экстракты спирулины эффективно нейтрализуют свободные радикалы, модулируют продукцию ключевых цитокинов и подавляют активацию редокс-чувствительных сигнальных путей, вовлеченных в развитие воспалительной реакции [4,9]. Клиническая часть работы продемонстрировала, что курсовой прием спирулины повышает антиоксидантный потенциал и снижает уровень хронического воспаления у здоровых добровольцев, формируя благоприятный профиль кардиометаболических биомаркеров [6,13].

Результаты исследования существенно дополняют и углубляют современные научные представления о механизмах полезного действия спирулины на организм человека. Впервые показано, что её антиоксидантная и противовоспалительная активность реализуется на различных уровнях биологической организации – от модуляции внутриклеточ-

ных сигнальных каскадов до системных метаболических эффектов. Выявленные закономерности создают теоретический фундамент для разработки новых подходов к профилактике заболеваний, ассоциированных с оксидативным стрессом и хроническим воспалением.

Основные выводы, вытекающие из проведенного многоуровневого анализа, заключаются в следующем:

1. Экстракты спирулины обладают высокой антиоксидантной активностью, в 2–3 раза превышающей показателя эталонного антиоксиданта аскорбиновой кислоты по результатам тестов FRAP ( $4,37 \pm 0,19$  vs  $1,27 \pm 0,08$  ммоль Fe<sup>2+</sup>/г), ORAC ( $1294,8 \pm 38,2$  vs  $422,5 \pm 15,3$  мкмоль TE/г) и TEAC ( $385,9 \pm 17,1$  vs  $147,8 \pm 6,5$  мкмоль TE/г).
2. Спирулина эффективно снижает продукцию ключевых провоспалительных цитокинов (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, MCP-1) в активированных липополисахаридом макрофагах и адипоцитах ( $p < 0,05$ ), модулируя экспрессию генов сигнальных путей NF- $\kappa$ B и MAPK.
3. Трехмесячный прием 4 г спирулины в день повышает общую антиоксидантную активность плазмы на 35,5%, активность СОД – на 27,3%, активность ГП – на 38,3% и уровень восстановленного глутатиона – на 44,9% ( $p < 0,05$ ) у здоровых добровольцев.
4. Курсовое применение спирулины снижает плазменные концентрации маркеров хронического воспаления: С-реактивного белка – на 29,5%, IL-6 – на 23,4%, TNF- $\alpha$  – на 19,1% и MCP-1 – на 18,3% по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ).
5. Существует значимая обратная корреляционная связь между показателями антиоксидантной защиты (ОАП, СОД, ГП, GSH) и маркерами хронического воспаления (СРБ, IL-6, TNF- $\alpha$ , MCP-1) у здоровых добровольцев ( $r = -0,39$  –  $-0,47$ ;  $p < 0,05$ ).

Для подтверждения статистической достоверности наблюдаемых эффектов спирулины был проведен комплексный анализ данных с применением современных методов математической статистики. Двухфакторный дисперсионный анализ (Two-way ANOVA) выявил высоко значимое влияние приема спирулины на динамику всех исследуемых показателей антиоксидантного статуса и хронического воспаления ( $p < 0,001$ ). Значения F-критерия Фишера для ОАП, СОД, ГП, GSH, СРБ, IL-6, TNF- $\alpha$  и MCP-1 составили соответственно 48,6, 39,2, 51,3, 62,8, 44,7, 35,9, 31,4 и 33,6 при минимально необходимом для уровня значимости 0,1% значении  $F(1,198) = 11,1$ . Апостериорные межгрупповые сравнения по критерию Тьюки показали, что спирулина достоверно ( $p < 0,01$ ) повышает антиоксидантный потенциал и снижает уровень воспаления по сравнению с плацебо.

Регрессионный анализ позволил построить высоко значимые ( $p < 0,001$ ) модели, описывающие зависимость плазменных концентраций СРБ,

IL-6, TNF- $\alpha$  и MCP-1 от показателей ОАП, СОД, ГП и GSH ( $R^2 = 0,44$ – $0,58$ ). Стандартизованные коэффициенты регрессии  $\beta$  находились в диапазоне от  $-0,36$  до  $-0,52$  ( $p < 0,01$ ), что подтверждает вклад антиоксидантных эффектов спирулины в ослабление хронического воспаления. Результаты кластерного анализа методом k-средних продемонстрировали четкую дифференциацию обследованных лиц на два кластера – с высоким и низким уровнем антиоксидантной защиты ( $p < 0,001$  по  $\chi^2$ -критерию), различающихся по выраженности воспалительного статуса.

Сравнение полученных данных с результатами современных исследований в целом показывает хорошую сопоставимость и согласованность. Mehrahan с соавт. [14] в рандомизированном двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании ( $n = 52$ ) также продемонстрировали повышение активности СОД и ГП, снижение окислительного повреждения липидов и уровня TNF- $\alpha$ , IL-6 у пациентов с метаболическим синдромом на фоне 12-недельного приема 2 г спирулины в день ( $p < 0,05$ ). Сходные данные о позитивном влиянии добавок спирулины на антиоксидантный статус и провоспалительные цитокины у здоровых добровольцев и пациентов с сердечно-сосудистой патологией получены в работах Miczke et al. [15], Mazokorakis et al. [16], Szulinska et al. [17].

Вместе с тем, в отдельных исследованиях не удалось подтвердить противовоспалительный эффект спирулины. Так, в двойном слепом рандомизированном исследовании Ngo-Matip et al. [18] 12-недельный прием 3 г спирулины не привел к значимой динамике СРБ, IL-6, TNF- $\alpha$  у пациентов с ВИЧ-инфекцией ( $p > 0,05$ ), хотя и способствовал повышению антиоксидантной емкости плазмы. Авторы связывают отсутствие противовоспалительного действия с особенностями контингента обследованных и указывают на необходимость дальнейших исследований.

Динамический анализ показателей антиоксидантной защиты в разработанной базе данных демонстрирует устойчивый восходящий тренд за 5-летний период. Так, средний уровень ОАП возрос на 23,6% (с  $1,18 \pm 0,07$  до  $1,46 \pm 0,09$  ммоль/л;  $p < 0,01$ ), активность СОД – на 17,2% (с  $1214,3 \pm 48,5$  до  $1423,1 \pm 59,2$  ед/г Hb;  $p < 0,05$ ), медиана ГП увеличилась на 28,4% (с 39,4 до 50,6 ед/г Hb;  $p < 0,01$ ). Данная тенденция может отражать как общее улучшение антиоксидантного статуса популяции за счет оптимизации режима питания и образа жизни, так и повышение осведомленности о роли оксидативного стресса в развитии заболеваний, ведущее к более активному использованию природных антиоксидантов [12,19].

## Заключение

Настоящее исследование продемонстрировало выраженные антиоксидантные и противовоспалительные свойства спирулины, реализующиеся на клеточном, молекулярном и системном уровнях.

Стандартизованные экстракты спирулины характеризуются высокой антирадикальной и восстанавливающей активностью, эффективно ингибируют продукцию провоспалительных цитокинов и экспрессию ключевых генов редокс-зависимых сигнальных путей. Трехмесячный прием 4 г спирулины в сутки повышает антиоксидантный статус организма и снижает уровень хронического воспаления у здоровых добровольцев.

Полученные результаты существенно расширяют современные представления о механизмах полезного действия спирулины и создают предпосылки для разработки научно обоснованных подходов к ее применению в профилактике заболеваний, ассоциированных с оксидативным стрессом и хроническим воспалением. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оценку эффективности спирулины в различных группах риска, оптимизацию режимов ее приема, изучение возможностей комбинированного использования с другими растительными препаратами и микро-нутриентами. Для подтверждения долгосрочных эффектов спирулины целесообразно проведение проспективных наблюдений и более масштабных клинических испытаний.

Практическое применение полученных данных связано с обоснованием и популяризацией использования спирулины в составе функционального и специализированного питания, биологически активных добавок к пище, средств профилактики заболеваний у работников вредных производств, лиц, проживающих в экологически неблагоприятных регионах, пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями. Необходима разработка образовательных программ для специалистов здравоохранения и населения по вопросам эффективного и безопасного применения спирулины.

Ограничения исследования включают относительно небольшой объем выборки, отсутствие оценки влияния дозы и длительности приема спирулины, ограниченный спектр исследованных биомаркеров. Для минимизации указанных ограничений необходимы дальнейшие исследования на большем числе испытуемых, с варьированием дозировок, длительности приема и панели оцениваемых показателей.

## Литература

1. Finamore A, Palmery M, Bensehaila S, Peluso I. Antioxidant, immunomodulating, and microbial-modulating activities of the sustainable and ecofriendly spirulina. *Oxid Med Cell Longev*. 2017;2017:3247528. doi: 10.1155/2017/3247528.
2. Belay A. The potential application of Spirulina (*Arthrospira*) as a nutritional and therapeutic supplement in health management. *J Am Nutraceutical Assoc*. 2002;5(2):27–48.
3. Wu Q, Liu L, Miron A, Klímová B, Wan D, Kuča K. The antioxidant, immunomodulatory, and anti-inflammatory activities of Spirulina: an overview. *Arch Toxicol*. 2016;90(8):1817–1840. doi: 10.1007/s00204-016-1744-5.
4. Karkos PD, Leong SC, Karkos CD, Sivaji N, Assimakopoulos DA. Spirulina in clinical practice: evidence-based human applications. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2011;2011:531053. doi: 10.1093/ecam/nen058.
5. Deng R, Chow TJ. Hypolipidemic, antioxidant, and antiinflammatory activities of microalgae Spirulina. *Cardiovasc Ther*. 2010;28(4): e33-e45. doi: 10.1111/j.1755-5922.2010.00200.x.
6. Braakhuis AJ, Hopkins WG. Impact of dietary antioxidants on sport performance: a review. *Sports Med*. 2015;45(7):939–955. doi: 10.1007/s40279-015-0323-x.
7. Pérez-Gálvez A, Viera I, Roca M. Carotenoids and chlorophylls as antioxidants. *Antioxidants (Basel)*. 2020;9(6):505. doi: 10.3390/antiox9060505.
8. Pulido-Moran M, Moreno-Fernandez J, Ramirez-Tortosa C, Ramirez-Tortosa M. Curcumin and health. *Molecules*. 2016;21(3):264. doi: 10.3390/molecules21030264.
9. Rehal J, Gaffney P, Hubbard A, Faisal M, Byrd R. The effect of spirulina (*Arthrospira platensis*) supplementation on lipid and glucose metabolism, liver enzymes, and complete blood count in healthy sedentary individuals: A pilot study. *Functional Foods in Health and Disease*. 2020;10(3):117–128. doi: 10.31989/ffhd.v10i3.695.
10. Nielsen CH, Balachandran P, Christensen O, Pugh ND, Tamta H, Sufka KJ, Wu X, Walsted A, Schjørring-Thyssen M, Enevold C, Pasco DS. Enhancement of natural killer cell activity in healthy subjects by Immulina®, a Spirulina extract enriched for Braun-type lipoproteins. *Planta Med*. 2010;76(16):1802–1808. doi: 10.1055/s-0030-1250043.
11. Selmi C, Leung PS, Fischer L, German B, Yang CY, Kenny TP, Cysewski GR, Gershwin ME. The effects of Spirulina on anemia and immune function in senior citizens. *Cell Mol Immunol*. 2011;8(3):248–254. doi: 10.1038/cmi.2010.76.
12. Kalafati M, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, Paschalis V, Theodorou AA, Sakellariou GK, Koutedakis Y, Kouretas D. Ergogenic and antioxidant effects of spirulina supplementation in humans. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(1):142–151. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181ac7a45.
13. Park HJ, Lee YJ, Ryu HK, Kim MH, Chung HW, Kim WY. A randomized double-blind, placebo-controlled study to establish the effects of spirulina in elderly Koreans. *Ann Nutr Metab*. 2008;52(4):322–328. doi: 10.1159/000151486.
14. Mehraban N, Soltanpour M S, Jafari R, Maleki V. The effects of spirulina supplementation on metabolic syndrome components, its liver manifestation and related inflammatory markers: A systematic review. *Complement Ther Med*. 2019;42:137–144. doi: 10.1016/j.ctim.2018.11.013.
15. Miczke A, Szulińska M, Hansdorfer-Korzon R, Kręgielska-Narożna M, Suliburska J, Walkowiak

J, Bogdański P. Effects of spirulina consumption on body weight, blood pressure, and endothelial function in overweight hypertensive Caucasians: a double-blind, placebo-controlled, randomized trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(1):150–156.

## STUDY OF ANTIOXIDANT AND ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES OF SPIRULINA AND THEIR USE IN DISEASE PREVENTION

Pastukhov P.O.

Far Eastern State Technical Fisheries University

**Introduction.** Spirulina, a rich source of antioxidants and anti-inflammatory compounds, is of considerable interest for preventive medicine. Analysis of scientific literature revealed conflicting data on the effectiveness of spirulina and a lack of research on its complex effects on the body. The aim of the work is to comprehensively study the antioxidant and anti-inflammatory properties of spirulina and assess its preventive potential. **Methods.** The study included a series of in vitro experiments on cell cultures and a randomized placebo-controlled trial involving 200 healthy volunteers. The antioxidant activity of spirulina extracts was assessed using FRAP, ORAC and TEAC methods. The anti-inflammatory effect was analyzed by the level of cytokines and the expression of inflammatory genes. **Results.** Spirulina extracts demonstrated high antioxidant activity, 2–3 times higher than that of known antioxidants. Spirulina significantly reduced the level of proinflammatory cytokines and the expression of key inflammatory genes. Three-month spirulina intake increased the antioxidant status and reduced markers of chronic inflammation in healthy volunteers. **Discussion.** The study demonstrated for the first time the complex antioxidant and anti-inflammatory effect of spirulina, confirmed at the cellular, molecular and organismal levels. The obtained data open up prospects for the use of spirulina for the prevention of a wide range of diseases associated with oxidative stress and chronic inflammation. Further research should be aimed at optimizing spirulina use regimens and assessing its long-term effects.

**Keywords:** spirulina, antioxidants, anti-inflammatory effect, oxidative stress, disease prevention, cytokines, gene expression.

### References

1. Finamore A, Palmery M, Bensehaila S, Peluso I. Antioxidant, immunomodulating, and microbial-modulating activities of the sustainable and ecofriendly spirulina. *Oxid Med Cell Longev.* 2017;2017:3247528. doi: 10.1155/2017/3247528.
2. Belay A. The potential application of Spirulina (*Arthrospira*) as a nutritional and therapeutic supplement in health management. *J Am Nutraceutical Assoc.* 2002;5(2):27–48.
3. Wu Q, Liu L, Miron A, Klímová B, Wan D, Kuča K. The antioxidant, immunomodulatory, and anti-inflammatory activities of Spirulina: an overview. *Arch Toxicol.* 2016;90(8):1817–1840. doi: 10.1007/s00204-016-1744-5.
4. Karkos PD, Leong SC, Karkos CD, Sivaji N, Assimakopoulos DA. Spirulina in clinical practice: evidence-based human applications. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2011;2011:531053. doi: 10.1093/ecam/nen058.
5. Deng R, Chow TJ. Hypolipidemic, antioxidant, and anti-inflammatory activities of microalgae Spirulina. *Cardiovasc Ther.* 2010;28(4): e33–e45. doi: 10.1111/j.1755-5922.2010.00200.x.
6. Braakhuis AJ, Hopkins WG. Impact of dietary antioxidants on sport performance: a review. *Sports Med.* 2015;45(7):939–955. doi: 10.1007/s40279-015-0323-x.
7. Pérez-Gálvez A, Viera I, Roca M. Carotenoids and chlorophylls as antioxidants. *Antioxidants (Basel).* 2020;9(6):505. doi: 10.3390/antiox9060505.
8. Pulido-Moran M, Moreno-Fernandez J, Ramirez-Tortosa C, Ramirez-Tortosa M. Curcumin and health. *Molecules.* 2016;21(3):264. doi: 10.3390/molecules21030264.
9. Rehal J, Gaffney P, Hubbard A, Faisal M, Byrd R. The effect of spirulina (*Arthrospira platensis*) supplementation on lipid and glucose metabolism, liver enzymes, and complete blood count in healthy sedentary individuals: A pilot study. *Functional Foods in Health and Disease.* 2020;10(3):117–128. doi: 10.31989/ffhd.v10i3.695.
10. Nielsen CH, Balachandran P, Christensen O, Pugh ND, Tamta H, Sufka KJ, Wu X, Walsted A, Schjørring-Thyssen M, Enevold C, Pasco DS. Enhancement of natural killer cell activity in healthy subjects by Immulina®, a Spirulina extract enriched for Braun-type lipoproteins. *Planta Med.* 2010;76(16):1802–1808. doi: 10.1055/s-0030-1250043.
11. Selmi C, Leung PS, Fischer L, German B, Yang CY, Kenny TP, Cysewski GR, Gershwin ME. The effects of Spirulina on anemia and immune function in senior citizens. *Cell Mol Immunol.* 2011;8(3):248–254. doi: 10.1038/cmi.2010.76.
12. Kalafati M, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, Paschalis V, Theodorou AA, Sakellariou GK, Koutedakis Y, Kouretas D. Ergogenic and antioxidant effects of spirulina supplementation in humans. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(1):142–151. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181ac7a45.
13. Park HJ, Lee YJ, Ryu HK, Kim MH, Chung HW, Kim WY. A randomized double-blind, placebo-controlled study to establish the effects of spirulina in elderly Koreans. *Ann Nutr Metab.* 2008;52(4):322–328. doi: 10.1159/000151486.
14. Mehraban N, Soltanpour M S, Jafari R, Maleki V. The effects of spirulina supplementation on metabolic syndrome components, its liver manifestation and related inflammatory markers: A systematic review. *Complement Ther Med.* 2019;42:137–144. doi: 10.1016/j.ctim.2018.11.013.
15. Miczke A, Szulińska M, Hansdorfer-Korzon R, Kręgielska-Narożna M, Suliburska J, Walkowiak J, Bogdański P. Effects of spirulina consumption on body weight, blood pressure, and endothelial function in overweight hypertensive Caucasians: a double-blind, placebo-controlled, randomized trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(1):150–156.

# Анализ воздействия препарата № 1 на организм кроликов, а также на функциональные характеристики глазной оболочки и ее придатков

**Плетнев Владимир Владимирович,**

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории лекарственной токсикологии, докторант, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
E-mail: pletnevtreatment@mail.ru

Перспективен поиск новых растительных средств с минимальными рисками возникновения нежелательных побочных реакций. Клиническое исследование на 36 здоровых добровольцах-мужчинах показало, что настойка из травы хвоща полевого в дозе 900 мг в день проявляет диуретическую активность, не оказывает существенного влияния на мочевую экскрецию электролитов, и была признана безопасной для перорального применения. Препарат не вызывает токсического поражения печени и почек. Целью исследования является изучение действия препарата № 1 из травы хвоща полевого на организм кроликов, а также на функциональные характеристики глазной оболочки и ее придатков. Исследование, проведенное на кроликах, оценивало безопасность и эффективность препарата № 1 при местном применении в глаза. Препарат № 1 вводили в оба глаза кроликов в дозе 0,05 мл/кг два раза в день в течение 30 суток. Препарат № 1 не вызывал негативных изменений в поведении кроликов. Животные не проявляли агрессивности, вялости, сохраняли нормальный внешний вид, состояние шерсти и аппетит. Динамика массы тела также оставалась в норме. Препарат № 1 из травы хвоща полевого не влиял на внутриглазное давление, не повреждал ткани глазного яблока кроликов, не обладал местнораздражающим действием на окружающие ткани глаза, веки, слизистую оболочку и роговицу глаза у 100% животных.

**Ключевые слова:** внутриглазное давление, пупиллометрия, капли Плетнева № 1, хвощ полевой, доктор Плетнев.

## Введение

Препарат № 1 из травы хвоща является комплексным растительным средством, основным действующим веществом которого является селен.

Исследования микробиологических свойств настойки хвоща полевого продемонстрировали ее способность к антимикробной активности [3, 5].

В экспериментах *in vitro* было установлено, что настойка хвоща обладает мощными антиоксидантными свойствами, эффективно нейтрализуя супероксид-анионы и гидроксильные радикалы [3, 8].

Модель токсического воздействия на клетки печени Нер G2, вызванного такрином, показала, что настойка хвоща проявляет гепатопротекторные свойства [9]. В ходе экспериментов с дозами 10, 25, 50 и 100 мкг/кг, вводимыми мышам, было отмечено, что настойка из травы хвоща снижает спазмы, вызванные уксусной кислотой, на 49%, 57%, 93% и 98% соответственно [4].

Работа Alexandru et al. (2011) *in vitro* с различными концентрациями настойки (35–140 мг/мл) показала значительное увеличение синтеза растворимого коллагена в клетках L-929, что указывает на потенциальные свойства ранозаживления [2].

Токсикологические исследования подтвердили низкую токсичность препарата для крыс Wistar при всех видах введения, с показателями ЛД<sub>50</sub> свыше 5000 мг/кг [7, 9].

Клиническое исследование на 36 здоровых добровольцах-мужчинах показало, что настойка хвоща в дозе 900 мг в день проявляет диуретическую активность, не оказывает существенного влияния на мочевую экскрецию электролитов, и была признана безопасной для перорального применения. Препарат травы хвоща полевого не вызывает токсического поражения печени и почек [6].

В данном контексте было важно оценить влияние препарата № 1 на организмы кроликов и его эффект на функции глазной оболочки и ее придатков.

## Цель работы

Цель работы – изучение действия препарата № 1 из травы хвоща полевого на организм кроликов, а также на функциональные характеристики глазной оболочки и ее придатков.

## Материалы и методы исследования

Воздействие препарата № 1 на организм кроликов и их глазное здоровье было изучено на кроликах

породы шиншилла в лаборатории пластической хирургии отдела заболеваний и реконструкции глаза ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России (руководитель отдела д.м.н., проф. Р.А. Гундорова) [1].

Пупиллометрические измерения проводились при естественном освещении с использованием линейки с миллиметровыми делениями по вертикали и горизонтали, так как у кроликов зрачок имеет вертикальное вытягивание. Оценка чувствительности роговицы выполнялась по методике Самойлова В.И. с помощью волоска, приближаемого с давлением 10,0 г/мм<sup>2</sup> в 13 точках роговицы. Это давление было ощутимо в каждой зоне нормально функционирующей роговицы, а измерение проводилось путём подсчёта количества заметных прикосновений. Внутриглазное давление записывалось с использованием тонометра Маклакова с грузом в 10,0 г, при этом расчёты производились с помощью линейки Полякова, а результаты выражались в миллиметрах ртутного столба. Процедура измерения выполнялась под местной анестезией 0,5% раствором дикаина после двух инстилляций с интервалом 1,0–1,5 минуты.

## Результаты исследования и их обсуждение

В исследовании участвовали три группы кроликов породы шиншилла, состоящие из 27 особей (54 глаза). Каждая группа состояла из девяти животных (18 глаз): первая группа служила контрольной и получала физиологический раствор; вторая группа принимала 95% медицинский этиловый спирт в качестве препарата сравнения; третья группа получала экспериментальный препарат № 1. Животным из третьей группы вводили препарат № 1 в дозе 0,05 мл/кг через инстилляцию в оба глаза дважды в день на протяжении 30 дней. Второй группе также проводили инстилляцию 95% этилового спирта в той же дозе, но в разведении 1:15 с физиологическим раствором, так же дважды в день на протяжении 30 суток. Контрольным животным в оба глаза также дважды в день в течение месяца инстиллировали физиологический раствор.

На протяжении месяца лабораторные животные находились в одном помещении, в одинаковых условиях и питались одним и тем же рационом. В течение всего экспериментального периода не было замечено изменений в их поведении, а также нарушений в употреблении пищи и воды. Кролики показывали прирост массы тела и сохраняли привычную физическую активность. При субконъюнктивной инстилляцией препаратов животные проявляли спокойствие, не проявляя признаков агрессии или апатии. Исследование также продемонстрировало, что шерсть кроликов в группах 1, 2 и 3 оставалась гладкой и ухоженной, даже в области век, включая наружные и внутренние углы глаз. В течение 30 дней средний вес кроликов, получавших препарат № 1, был умеренно выше, чем у животных из групп 1 и 2 (таблица 1).

Таблица 1. Показатели массы тела кроликов при введении препарата № 1 в течение 30 суток

Группы животных	Масса тела, г, M±m
	Самцы
1 – контроль, физраствор	2124,1±13,9
2 – этанол	2130,5±14,6
3 – препарат № 1	2240,2±12,7
	Самки
1 – физраствор	2115,8±13,2
2 – этанол	2189,7±16,4
3 – препарат № 1	2202,6±12,9

При использовании препарата № 1 в дозе 0,05 мл/кг, вводимого в оба глаза кроликов дважды в день на протяжении месяца, не наблюдалось негативного влияния на общее поведение (отсутствие агрессии и вялости), состояние (внешний вид, качество шерсти, аппетит) и динамику массы тела.

В то же время 95% этиловый спирт, применяемый в дозе 0,05 мл/кг в разбавлении 1:15 с физраствором, при инстилляциях в оба глаза кроликов дважды в день в течение 30 дней вызывал изменения в общем поведении. Наблюдалось местное раздражение век и повреждение их передними конечностями кроликов, а также раздражение слизистой после инстилляций, проявляющееся в течение 20–30 минут, и снижение пространственной ориентации в течение первых трех суток эксперимента.

Было проведено исследование воздействия препарата № 1 на состояние дополнительных структур глаза, слизистой оболочки и роговицы глазного яблока на трех группах кроликов шиншилла (18 особей, 36 глаз; по 6 особей в каждой группе): первая группа – контрольная (физиологический раствор); вторая группа – сравнение с 95% медицинским этиловым спиртом; третья группа – препарат № 1. Препарат № 1 вводили в дозе 0,05 мл/кг в оба глаза дважды в день на протяжении 30 суток. Этиловый спирт в аналогичной дозе вводили в разведении 1:15 с физиологическим раствором по той же схеме. Контрольной группе также дважды в день инстиллировали физиологический раствор в течение 30 дней.

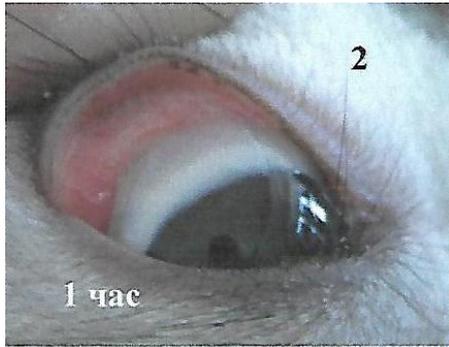
В группе с препаратом № 1, по данным оптического анализа, у 100% глаз на первый день эксперимента наблюдалось усиление конъюнктивной инъекции в области лимба через 30–90 минут после инстилляций, которое исчезало в течение 1–3 часов (рисунок 1). Начиная со второго дня, у слизистой глазного яблока и век отмечалось слабое повышение инъекции, которое также проходило за 1–3 часа.

При осмотре век и придаточного аппарата глаза у кроликов изменения не обнаружены (рисунок 2).

Под влиянием препарата № 1 на поверхности роговицы создается пленка, отталкивающая жидкость. Роговица флюоресцеином не окрашивалась (рисунок 3).



а

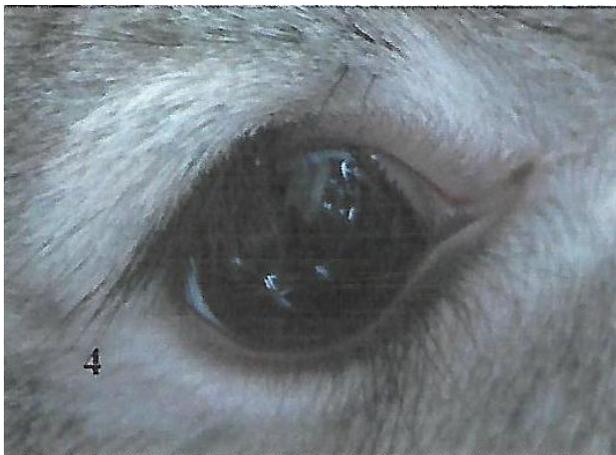


б



в

**Рис. 1.** Состояние конъюнктивы: а) до назначения препарата № 1; б) через 1 ч после его назначения; в) через 1,5 ч после его назначения



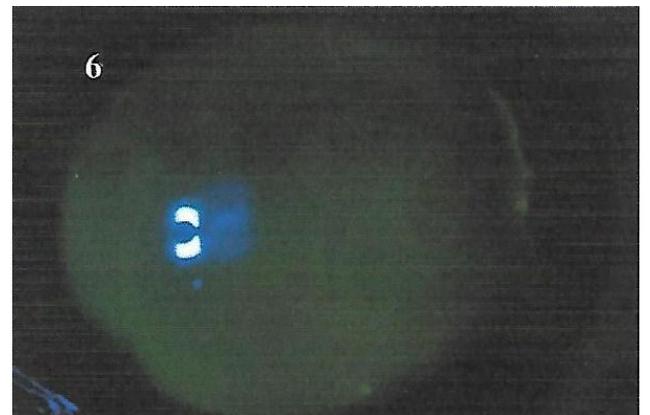
**Рис. 2.** Состояние век после назначения препарата № 1

Структура радужной оболочки осталась без изменений. В стекловидном теле также не выявлено отклонений. Глазное дно не продемонстрировало

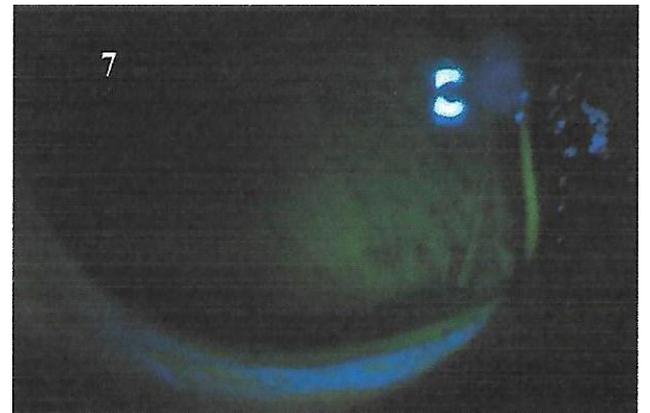
изменений со стороны диска зрительного нерва, сетчатки и ее сосудов.



**Рис. 3.** Состояние роговицы после назначения препарата № 1 с образованием пленки на ее поверхности



а



б

**Рис. 4.** Прокрашивание роговицы: а) на 2 сутки после назначения этилового спирта; б) на 5 сутки после назначения этилового спирта

В группе, получавшей этиловый спирт, наблюдалась гиперемия слизистой оболочки в течение 5–20 минут после начала инстилляций вещества. Роговица была окрашена 0,5% раствором флюоресцеина в синем цвете (рисунок 4), причем интенсивность окрашивания была максимальной в первые 2–5 дней. На 20–30 сутки эксперимента была отмечена мидриатическая реакция зрачков (рису-

нок 5) с увеличением до 2–4 мм как по вертикали, так и по горизонтали.

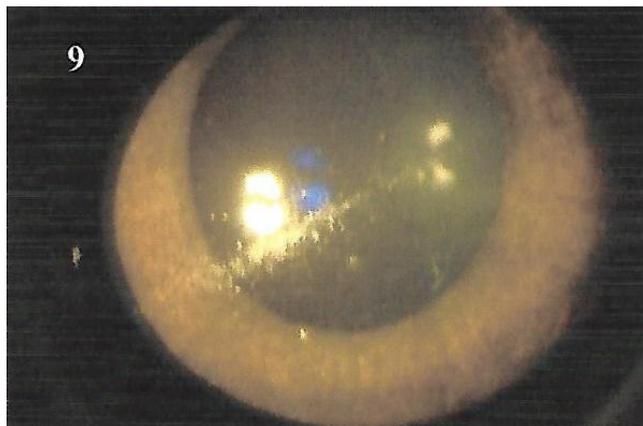
Ткань радужной оболочки оставалась неизменной, без каких-либо структурных или цветовых отклонений.

Биомикроскопическое исследование стекловидного тела не выявило патологий.

Глазное дно также не показало изменений в области диска зрительного нерва, сетчатки и ее сосудов.



а



б

**Рис. 5.** Мидриатическая реакция зрачка: а) на 20 сутки после назначения этилового спирта; б) на 30 сутки после назначения этилового спирта

В группе, получавшей физиологический раствор, светооптический анализ не выявил патологий в наружных и видимых структурах глаз лабораторных животных, а также не подтвердил местнораздражающего влияния исследуемого препарата.

При обследовании придатков глаза, конъюнктивы и век у кроликов замечены изменения не были. Структура радужной оболочки осталась без изменений. Анализ стекловидного тела также не показал отклонений. Глазное дно, включая диск зрительного нерва, сетчатку и сосуды, оказалось неизменным.

Таким образом, использование препарата № 1 в дозировке 0,05 мл/кг при инстилляциях в течение 3 и 30 суток дважды в день на кроликах не вызвало местного раздражения окружающих тканей глаз, век и роговицы.

В отличие от этого, референс-препарат – 95% этиловый спирт в дозе 0,05 мл/кг, разведенный в физрастворе 1:15, при аналогичном режиме инстилляций, демонстрировал местнораздражающее действие на те же структуры у кроликов.

Исследование воздействия препарата № 1 на внутриглазное давление проводилось на трех группах кроликов шиншилла (всего 18 особей, или 36 глаз), по 6 животных (12 глаз) в каждой группе. Первая группа служила контрольной и получала физиологический раствор; во второй группе использовался 95% медицинский этиловый спирт, а в третьей группе применялся препарат № 1. Дозировки составляли 0,05 мл/кг для обоих препаратов, которые инстиллировали в оба глаза животных дважды в день на протяжении 30 дней. Контрольная группа также получала физиологический раствор дважды в день.

Установлено, что при назначении препарата № 1, этанола и физраствора внутриглазное давление у кроликов находится в пределах нормы (таблица 2).

Таблица 2. Показатели внутриглазного давления у кроликов при инстилляциях препарата № 1 в течение 30 суток

Период наблюдения, в сут.	Внутриглазное давление, в мм рт. ст.		
	1 – контроль	2 – этанол	3 – препарат № 1
0	19,1±0,2	19,1±0,2	19,2±0,3
31	19,2±0,3	17,2±0,3	19,5±0,9

В результате проведенного эксперимента установлено, что препарат № 1 в дозе 0,05 мл/кг при инстилляциях кроликам в оба глаза 2 раза в день в течение 30 суток не изменяет внутриглазное давление у кроликов.

Также было установлено, что 95% этиловый спирт в дозе 0,05 мл/кг в разведении 1:15 физраствором при инстилляциях кроликам в оба глаза 2 раза в день в течение 30 суток снижает внутриглазное давление у лабораторных животных.

В исследовании воздействия препарата № 1 на реакцию зрачка глаза была использована три группы кроликов шиншилла, всего 18 особей (36 глаз), с распределением по шесть животных в каждой группе. Первая группа служила контролем, получая физиологический раствор; во второй группе применялся 95% медицинский этиловый спирт, а третья группа принимала препарат № 1. Препарат № 1 и 95% этиловый спирт вводили в дозировке 0,05 мл/кг, разбавленные физиологическим раствором в соотношении 1:15, с инстилляцией в оба глаза утром и вечером в течение 30 дней. Для контрольной группы использовался физиологический раствор с той же частотой. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Результаты показали, что при использовании препарата № 1 в указанной дозе средние показатели пупиллометрии оставались в пределах нормы и не отличались от контрольной группы.

Таблица 3. Изучение реакции зрачка глаза у кроликов при инстилляциях препарата № 1 в течение 30 суток

Период наблюдения в сут.	Размер зрачка, в мм					
	1 – контроль		2 – этанол		3 – препарат № 1	
	вертикаль	горизонталь	вертикаль	горизонталь	вертикаль	горизонталь
0	7,7±0,1	7,9±0,1	7,7±0,1	6,8±0,1	7,8±0,1	6,8±0,2
10	7,6±0,3	7,3±0,2	8,3±0,3	7,9±0,1	7,9±0,1	6,8±0,2
20	7,9±0,2	7,7±0,1	8,9±0,2	8,3±0,2	7,8±0,1	7,0±0,2
31	7,6±0,2	7,6±0,1	8,6±0,2	8,9±0,1	7,7±0,2	7,2±0,1

В то же время, 95% этиловый спирт при аналогичной дозировке вызвал мидриаз, наблюдавшийся в течение 10–40 минут после инстилляций, что свидетельствует о его относительной стойкости.

В рамках исследования воздействия препарата № 1 на чувствительность роговицы глаз был проведён эксперимент на трех группах шиншилловых кроликов (всего 18 особей, что соответствует 36 глазам), по 6 животных (12 глаз) в каждой группе. Первая группа служила контрольной и получала физиологический раствор, вторая группа использовала 95% медицинский этиловый спирт, а третья группа – препарат № 1. Препарат № 1 и 95% этиловый спирт вводились в дозе 0,05 мл/кг в разведении 1:15 с физиологическим раствором дважды в день в оба глаза на протяжении 30 дней. Контрольной группе также инстиллировали физиологический раствор дважды в день на протяжении всего эксперимента.

Полученные результаты представлены в таблице 4. Этиловый спирт изменяет чувствительность роговицы в 4 случаях из 10, что указывает на его токсическое действие на ткань роговой оболочки и чувствительную ее иннервацию.

Таблица 4. Изучение чувствительность роговицы глаз у кроликов при инстилляциях препарата № 1 в течение 30 суток

Период наблюдения, в сут.	Количество глаз, Изменение чувствительности / без изменения чувствительности		
	1 – контроль	2 – ЭС	3 – препарат № 1
0	0/10	0/10	0/10
31	0/10	4/10	0/10

В результате проведенного эксперимента установлено, что препарат № 1 в дозе 0,05 мл/кг при инстилляциях кроликам в оба глаза 2 раза в день в течение 30 суток не нарушает чувствительность роговицы глаз у кроликов.

95% этиловый спирт в дозе 0,05 мл/кг в разведении 1:15 физраствором при инстилляциях кроликам в оба глаза 2 раза в день в течение 30 суток нарушает чувствительность роговицы глаз у кроликов.

Изучение воздействия препарата № 1 на процесс реэпителизации роговицы глаза было осуществлено на трех группах кроликов шиншилла, состоящих из 27 особей (54 глаза), разделенных на три группы по 9 животных (18 глаз в каждой): первая группа служила контролем и получала физиологический раствор; во второй группе исполь-

зовался 95% медицинский этиловый спирт; третья группа получала препарат № 1. Оба средства, препарат № 1 и 95% этиловый спирт, вводились в дозе 0,05 мл/кг, разведенные в соотношении 1:15 с физиологическим раствором, и закапывались в правый глаз кроликов дважды в день на протяжении 30 дней. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5. Изучение реэпителизации роговицы глаз у кроликов при инстилляциях препарата № 1 до полной эпителизации роговицы у животных

Группы животных	Средние сроки эпителизации, в сут.	
	опыт	контроль
1 – контроль	4,8±0,5	5,4±0,6
2 – этанол	5,3±0,9	5,6±0,5
3 – препарат № 1	4,0±0,1	5,2±0,3

В результате лечения препарат № 1 в указанной дозе способствовал ускорению процессов реэпителизации роговицы у кроликов по сравнению с контрольной группой.

Напротив, 95% этиловый спирт, применяемый в такой же дозе и разведении, не оказал заметного влияния на процесс реэпителизации роговицы глаз по сравнению с контрольным глазом.

## Обсуждение результатов

Препарат № 1 из травы хвоща полевого, введенный в дозе 0,05 мл/кг путем закапывания в глаза кроликов дважды в день на протяжении 30 дней, не продемонстрировал воздействия на общее поведение животных (отсутствие агрессивности и слабости), а также на их общее состояние (внешний вид, состояние шерсти, аппетит) и динамику изменения массы тела. Он не проявляет местнораздражающего эффекта на ткани вокруг глаз, веки, слизистую оболочку и роговицу. Внутриглазное давление остается в пределах нормы, а чувствительность роговицы не нарушается. Примечательно, что препарат способствует ускорению реэпителизации роговицы у кроликов по сравнению с контрольной группой. В результате использования препарата № 1 в указанной дозировке, закапываемого в оба глаза животных дважды в день на протяжении 30 дней, средние показатели пупиллометрии не показали отклонений от нормальных значений в сравнении с контрольной группой.

В качестве референса использовался 95% этиловый спирт, применяемый в дозе 0,05 мл/кг, разведенный в соотношении 1:15 с физраствором. Кроликам проводили инстилляцию в оба глаза дважды в день на протяжении 30 дней. Подобная процедура привела к изменениям в общем поведении животных, включая местное раздражение век и их повреждение из-за действий передних конечностей кроликов. После инстилляций наблюдалось раздражение слизистой, продолжавшееся 20–30 минут, а также ухудшение ориентации в пространстве в течение трех дней от начала эксперимента. Этиловый спирт проявил местнораздражающее воздействие на окружающие глаз ткани, включая веки, слизистую оболочку и роговицу. Кроме того, он вызвал снижение внутриглазного давления у лабораторных животных и мидриаз, который сохранялся от 10 до 40 минут. Также было отмечено ухудшение чувствительности роговицы глаз, однако реэпителизация роговицы у кроликов не изменилась по сравнению с контрольной группой.

## Выводы

Препарат № 1 из травы хвоща полевого не влияет на внутриглазное давление, не повреждает ткани глазного яблока кроликов, не обладает местнораздражающим действием на окружающие ткани глаза, веки, слизистую оболочку и роговицу глаза у 100% животных.

## Литература

1. Миронов, А.Н., Бунатян, Н.Д. и др. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. – М.: Гриф и К. – 2012. – 944 с.
2. Alexandru, V., Necula, R., Ghita, G., Gaspar, A., Toma, A., Tatia, R., et al. Evaluation of four traditional Romanian medicinal plants as wound healing agents. *Planta Medica*, 2011. – Vol. 77. – P. 1317.
3. Asgarpanah, J. et al. Phytochemistry and pharmacological properties of *Equisetum arvense* L. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2012. – Vol. 6(21). – P. 3689–3693.
4. Blumenthal, M., Goldberg, A., Brinkmann, J. Herbal medicine. Expanded Commission E monographs. Austin, TX, American Botanical Council, 2000. – 210 p.
5. Castro, V.C., Oliveira, J.R., Vilela, P.G.F., Carvalho, C.A.T., Rocha, R.F., Jorge, A.O.C., De Oliveira, L.D. Microbicidal effect of glycolic extract of *Equisetum arvense* L. (horsetail) on *Staphylococcus* spp., *Streptococcus mutans* and *Candida* spp. (Efeito microbida do extrato glicólico de *Equisetum arvense* L.(cavalinha) sobre *Staphylococcus* spp., *Streptococcus mutans* e *Candida* spp.) In: XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Universidade do Vale do Paraíba. – 2011.

6. Danilo Maciel Carneiro, Ramias Calixto Freire, Tereza Cristinade Deus Honório, Iury Zoghaib, Fabiana Fernandes de S. e Silva Cardoso, Leonice Manrique F. Tresvenzol, José Realinode Paula, Ana Luiza Lima Sousa, Paulo César Brandão Veiga Jardim, Luiz Carlos da Cunha<sup>1</sup>, Research Article Randomized, Double-Blind Clinical Trial to Assess the Acute Diuretic Effect of *Equisetum arvense* (Field Horsetail) in Healthy Volunteers, Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume, 2014. – Article ID 760683. – P. 8.
7. Miwa, Y., et al. A safety toxicology study of *Equisetum arvense* L. *Pharmacometrics*, 2009. – Vol. 76. – P. 61–69.
8. Nagai, T., Myoda, T., Nagashima, T. Antioxidative activities of water extract and ethanol extract from field horsetail (*tsukushi*) *Equisetum arvense* L., *Food Chem.*, 2005. – Vol. 91(3). – P. 389–394.
9. Santos J.G.D. Jr., Blanco, M.M., Monte, F.H.D., Russi, M., Lanziotti, V.M., Leal, L.K., Cunha, G.M. Sedative and anticonvulsant effects of hydroalcoholic extract of *Equisetum arvense*, *Fitoterapia*, 2005. – Vol. 76(6). – P. 508–513.

## ANALYSIS OF THE EFFECT OF DRUG NO. 1 ON THE BODY OF RABBITS, AS WELL AS ON THE FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE OCULAR MEMBRANE AND ITS APPENDAGES

Pletnev V.V.

National medical research center of cardiology named after Academician E.I. Chazov

The search for new herbal remedies with minimal risks of undesirable side effects is promising. A clinical study on 36 healthy male volunteers showed that tincture of horsetail grass at a dose of 900 mg per day exhibits diuretic activity, has no significant effect on urinary excretion of electrolytes, and was recognized as safe for oral administration. The drug does not cause toxic damage to the liver and kidneys. The aim of the study is to study the effect of the drug No. 1 from horsetail grass on the body of rabbits, as well as on the functional characteristics of the ocular membrane and its appendages. A study conducted on rabbits evaluated the safety and efficacy of drug No. 1 when applied topically to the eyes. Drug No. 1 was injected into both eyes of rabbits at a dose of 0.05 ml / kg twice a day for 30 days. Drug No. 1 did not cause negative changes in the behavior of rabbits. The animals did not show aggression, lethargy, maintained a normal appearance, coat condition and appetite. The dynamics of body weight also remained normal. The drug No. 1 from horsetail grass did not affect intraocular pressure, did not damage the tissues of the eyeball of rabbits, did not have a locally irritating effect on the surrounding tissues of the eye, eyelids, mucous membrane and cornea of the eye in 100% of animals.

**Keywords:** intraocular pressure, pupillometry, Pletnev drops No. 1, horsetail field, Dr. Pletnev.

## References

1. Mironov, A.N., Bunatyan, N.D., et al. Guidelines for conducting preclinical studies of medicines. – М.: Grif and K. – 2012. – 944 p.
2. Alexandru, V., Necula, R., Ghita, G., Gaspar, A., Toma, A., Tatia, R., et al. Evaluation of four traditional Romanian medicinal plants as wound healing agents. *Planta Medica*, 2011. – Vol. 77. – P. 1317.
3. Asgarpanah, J. et al. Phytochemistry and pharmacological properties of *Equisetum arvense* L. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2012. – Vol. 6(21). – P. 3689–3693.
4. Blumenthal, M., Goldberg, A., Brinkmann, J. Herbal medicine. Expanded Commission E monographs. Austin, TX, American Botanical Council, 2000. – 210 p.

5. Castro, V.C., Oliveira, J.R., Vilela, P.G.F., Carvalho, C.A.T., Rocha, R.F., Jorge, A.O.C., De Oliveira, L.D. Microbicidal effect of glycolic extract of *Equisetum arvense* L. (horsetail) on *Staphylococcus* spp., *Streptococcus mutans* and *Candida* spp. (Efeito microbicida do extrato glicólico de *Equisetum arvense* L. (-cavalinha) sobre *Staphylococcus* spp., *Streptococcus mutans* e *Candida* spp.) In: XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Universidade do Vale do Paraíba. – 2011.
6. Danilo Maciel Carneiro, Ramias Calixto Freire, Tereza Cristinade Deus Honório, Iury Zoghaib, Fabiana Fernandes de S. e Silva Cardoso, Leonice Manrique F. Tresvenzol, José Realinode Paula, Ana Luiza Lima Sousa, Paulo César Brandão Veiga Jardim, Luiz Carlos da Cunha<sup>1</sup>, Research Article Randomized, Double-Blind Clinical Trial to Assess the Acute Diuretic Effect of *Equisetum arvense* (Field Horsetail) in Healthy Volunteers, Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume, 2014. – Article ID 760683. – P. 8.
7. Miwa, Y., et al. A safety toxicology study of *Equisetum arvense* L. *Pharmacometrics*, 2009. – Vol. 76. – P. 61–69.
8. Nagai, T., Myoda, T., Nagashima, T. Antioxidative activities of water extract and ethanol extract from field horsetail (*tsukushi*) *Equisetum arvense* L., *Food Chem.*, 2005. – Vol. 91(3). – P. 389–394.
9. Santos J.G.D. Jr., Blanco, M.M., Monte, F.H.D., Russi, M., Lanzotti, V.M., Leal, L.K., Cunha, G.M. Sedative and anticonvulsant effects of hydroalcoholic extract of *Equisetum arvense*, *Fitoterapia*, 2005. – Vol. 76(6). – P. 508–513.

# Редкий случай злокачественного образования малого таза у девочки подростка с «чистой» формой дисгенезии гонад – синдромом Свайера

## Самсоненко Надежда Васильевна,

врач высшей категории, заведующая отделением ультразвуковой диагностики для детей, врач ультразвуковой диагностики КГБУЗ «КМ РД № 4»  
E-mail: ehodeti@mail.ru

## Шагинян Армине Араиковна,

практикующий врач, отделение ультразвуковой диагностики для детей, КГБУЗ «Красноярский межрайонный родильный дом № 4»

## Сикорская Наталья Владимировна,

практикующий врач, отделение ультразвуковой диагностики для детей, КГБУЗ «Красноярский межрайонный родильный дом № 4»

## Свинко Ирина Геннадьевна,

врач высшей категории, отделение ультразвуковой диагностики для детей, КГБУЗ «Красноярский межрайонный родильный дом № 4»

Полная дисгенезия гонад (синдром Свайера 46, XY) – редкая генетическая аномалия, связанная с мутацией генов в Y-хромосоме, ответственных за половую дифференцировку плода. Пациентки с данным заболеванием фенотипически развиваются как женщины. Рудиментарная тестикулярная ткань в пубертатном возрасте может продуцировать андрогены, приводящие к вирилизации. Наружные половые органы и матка инфантильны. Продукция половых гормонов резко снижена, имеет место гипергонадотропный гипогонадизм. Сочетание малодифференцированной гонадной ткани и высокой гонадотропной активности способствует большой частоте опухолевого перерождения (у 15–35% больных). Среди злокачественных опухолей преобладают дисгерминомы и гонадобластомы.

**Ключевые слова:** синдром Свайера, мутации, женский фенотип с кариотипом 46XY, дисгенезия гонад, дисгерминома яичников.

Дисгенезия гонад – это генетически детерминированная аномалия, обусловленная количественным или качественным нарушением набора половых хромосом, при котором не происходит правильного развития тестикул (гонад).

К одним из таких нарушений относится синдром Свайера (англ. Swyer syndrome) или «чистая» дисгенезия гонад 46 XY (46 XY Complete Gonadal Dysgenesis, 46 XY CGD) – генетическое заболевание, связанное с патологией Y-хромосомы, при котором при мужском генотипе формируется женский фенотип и женская репродуктивная система.

Впервые данная патология была описана английским эндокринологом Джеральдом Свайером (G.I.M. Swyer) в 1955 году, как случай мужского псевдогермафродитизма у двух женщин с первичной аменореей.

Это относительно редкая аномалия; ее частота по разным данным составляет 1 случай на 30 000–100 000 человек. В 2018 году во всем мире было зарегистрировано менее 100 случаев выявления пациентов с этой патологией. При этом у девочек 0–18 лет с нарушениями полового развития данная нозологическая форма встречается в 4,7%. Описаны семейные случаи с X-сцепленным или ограниченным полом аутосомно-доминантным типом наследования. В классификации МКБ-10 имеет кодировку: «E34.5. Синдром андрогенной резистентности» или «Q54.4. Неопределенный пол неуточненный».

В случае полной формы дисгенезии гонад формируется феминное телосложение, развитые по женскому типу наружные половые органы, нормально развитая или гипоплазированная матка и маточные (фаллопиевы) трубы. При этом у пациентов практически отсутствуют женские половые железы, они представлены соединительнотканными тяжами (стреками) с небольшими включениями железистой ткани и овариально-подобной стромы без фолликулов.

Причиной дисгенезии гонад 46 XY являются мутации генов на Y-хромосоме, ответственных за дифференцировку яичка, таких как: SRY, WT1, SOX9, DHH, ATRX, ARX, CBX2, DMRT, IGATA4, MAMLD1, MAP3K1, NR0B1, NR5A1, WNT4, WWOX, или чрезмерная экспрессия факторов (DAX1, SOX9), которые в избыточном количестве препятствуют его нормальной дифференцировке.

Наиболее частой причиной развития синдрома Свайера считаются микроструктурные перестройки Y-хромосомы и утрата гена SRY (sex-determining region Y) или его точковые мутации (в 10–20% случаев). Мутации остальных вышеперечисленных

генов чаще спорадические, поэтому синдром Свайера в большинстве случаев не наследуется.

Ген SRY локализованный на коротком плече Y-хромосомы (локус Yp11.3), отвечает за кодировку транскрипционного фактора – белка, связывающегося с генами, определяющими развитие пола плода по мужскому типу.

В процессе эмбрионального развития первыми закладываются половые железы. У эмбриона на 3–4-й неделе на внутренней поверхности первичной почки образуется закладка гонады. Первичная гонада имеет недифференцированное строение. Половая дифференцировка индуцируется половыми хромосомами, поступающими в яйцеклетку в процессе оплодотворения.

У плода мужского пола этот процесс начинается с 5–6-й недели под влиянием гена SRY. Его активация ведет к целому ряду сигналов, запускающих дифференцировку клеток Сертоли, вырабатывающих антимюллеровый гормон; герминативного эпителия семенных канальцев и на 8–10 неделе эмбриогенеза клеток Лейдига, ответственных за выработку тестостерона. На 6-й неделе эмбриогенеза у плода мужского пола из половых валиков формируются зачатки семенников, эпителиальные клетки половых валиков и шнуров начинают вырабатывать Ингибин-1, который подавляет размножение клеток парамезонефрального протока и мезенхимы в основании мезонефроса. В результате мезонефральный проток остается и дифференцируется дальше (в придаток семенника и семявыносящие пути), а парамезонефральный проток редуцируется, остаются только его верхняя и нижняя части, из которых развиваются рудиментарные добавочные органы: из верхней части Морганьев пузырек, из нижней – мужская или предстательная маточка (индуктор закладки простаты). На 22 неделе эмбриогенеза в канальцах сети семенника вырабатывается 2-й ингибин, который подавляет секрецию фолитропина в гипофизе, а также размножение и дифференцировку гоноцитов. При этом часть сперматогоний подвергается редукции (исчезает). Перед окончанием эмбриогенеза образуется 3-й ингибин, который угнетает секрецию фоллитропина, но не влияет на процесс развития сперматогоний. В конце эмбриогенеза происходит интенсивное развитие интерстициальных клеток, выделяющих большие дозы тестостерона. Такое количество тестостерона необходимо для формирования гипоталамуса по мужскому типу.

У девочки половая дифференцировка зачатка начинается чуть позже (на 7–8 неделе эмбриогенеза) из половых валиков начинают дифференцироваться яичники. Ингибин-1 не вырабатывается, так как отсутствует ген SRY Y-хромосомы, поэтому мезенхима в основании мезонефроса усиленно разрастается, уничтожает свободные концы половых шнуров и канальцы мезонефроса и отделяет мезонефрос от полового зачатка. Впоследствии мезонефрос редуцируется, а парамезонефральный проток дифференцируется дальше: верхние части становятся маточными трубами, дистальные кон-

цы утолщаются и срастаются, давая начало матке и влагалищу. В конце 2 месяца впервые определяются матка и влагалище.

Таким образом, при синдроме Свайера, несмотря на мужской кариотип 46 XY, наружные и внутренние половые органы плода формируются по женскому типу.

Клинически выявить данный синдром в допубертатном периоде достаточно сложно, так как он протекает без каких-либо субъективных проявлений. Больные имеют нормальный женский фенотип, средний или высокий рост, нормальный интеллект. Заболевание диагностируют только в пубертатном возрасте, когда девочки приходят к гинекологу с жалобами на задержку полового развития, отсутствие менструаций. При этом у пациенток при осмотре обращают на себя внимание: интерсексуальный или евнухоидный тип телосложения, слаборазвитые грудные железы, недостаточное оволосение в подмышечных впадинах и лобковой области, недоразвитие клитора и половых губ, атрофия слизистой оболочки половых органов.

Для подтверждения диагноза помимо данных осмотра проводят УЗИ или МРТ органов малого таза, гормональное исследование половых гормонов (тестостерон, эстрадиол), ДГЭА-с (дегидроэпандростерон – сульфата), 17-ОП (17-оксипрогестерон), пролактин, лютеинизирующий (ЛГ) и фолликулостимулирующий (ФСГ) гормоны. Проведение цитогенетического исследования позволяет выявить мужской кариотип (46, XY), молекулярно-генетическое – отсутствие или повреждение гена SRY и других. Для гистологического подтверждения диагноза проводят биопсию гонад.

Более ранняя диагностика возможна при обнаружении малигнизированных дисгенетических гонад в допубертатном возрасте.

В виду высокого риска малигнизации гонад при синдроме Свайера в гонадобластому, дисгерминному в любом возрасте, сразу после определения кариотипа рекомендовано проведение овариоэктомии. Затем, начиная с подросткового периода, проводится коррекция гормонального дисбаланса и поддержание женского фенотипа. Назначается заместительная гормональная терапия эстрогенами для стимуляции развития вторичных половых признаков и профилактики остеопороза.

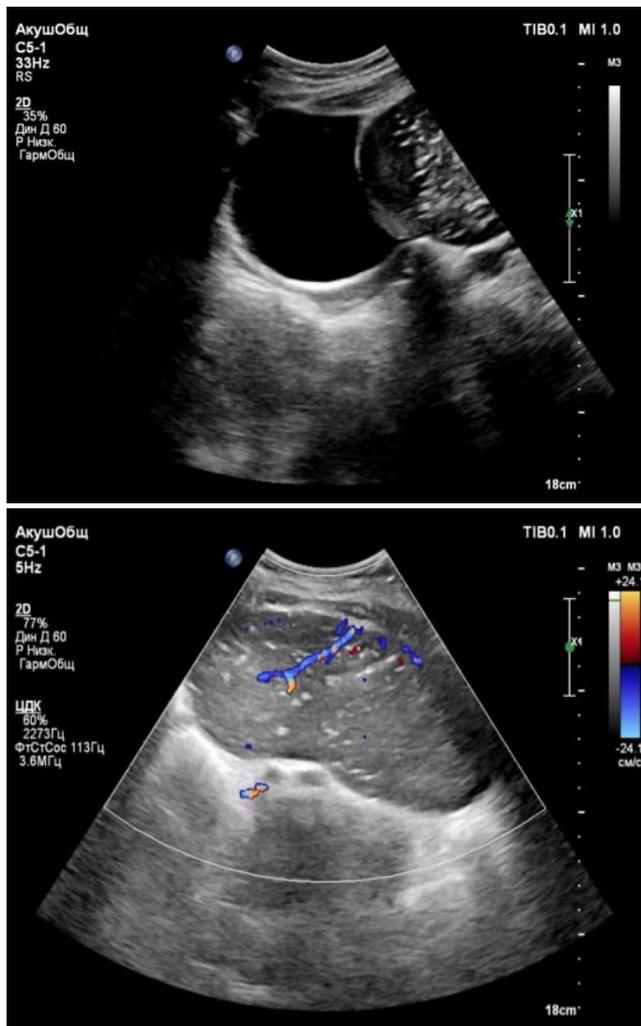
Ранее начало лечения пациентов с синдромом Свайера улучшает не только качество и продолжительность жизни, но и при достаточно развитой матке при современном уровне вспомогательных репродуктивных технологий повышается вероятность вынашивания и рождения доношенного ребенка.

### Диагностический случай

Пациентка Ф., 14 лет, В январе 2023 г. обратилась в отделение ультразвуковой диагностики детей для обследования органов малого таза с жалобами на отсутствие менструации. Из анамнеза известно, что у старшей сестры выявлен синдром Свайера

46 XY, по поводу чего произведена двухсторонняя гонадэктомия. С учетом анамнеза в возрасте 9 лет Ф. проведено УЗИ малого таза – эхографической патологии не выявлено. В марте 2022 года со слов – менархе, после этого менструации не повторялись.

Объективно: состояние удовлетворительное, сознание ясное. Рост – 165 см (97 перцентиль), вес 55 кг (90–97 перцентиль), ИМТ – 20.20 кг/м.кв. (норма). Плечи широкие, молочные железы препубертатные.



**Рис. 1.** Объемное образование малого таза (гонадобластома левого яичника при синдроме Свайера).

При проведении ультразвукового исследования органов малого таза выявлено следующее: матка и мочевого пузыря оттеснены вправо; матка определяется в виде гипоехогенного мышечного тяжа, угол между телом матки и шейкой не прослеживается. Размеры матки с шейкой 45 x 11 x 25 мм, эхоструктура однородная, Эндометрий четко не дифференцируется. Яичники в типичном месте не визуализируются. Жидкость в позадиматочном пространстве не определяется. Дополнительные образования в области малого таза выявлены: в полости малого таза определяется гетерогенное солидное образование правильной формы, занимающее практически всю левую половину малого таза

с распространением до крыла подвздошной кости, примерными размерами 170 x 66 x 150 мм (примерный объем 900мл), с четкими ровными контурами. В режиме ЦДК в описанном образовании определяется пери- и интранодулярный кровоток с хаотичным расположением сосудов (рис. 1.).

По результатам исследования было вынесено следующее заключение: Объемное образование малого таза (вероятно левых придатков). Эхопризнаки гипоплазии матки. Не визуализируемый яичник справа.

Ребенок в экстренном порядке направлен на консультацию к онкологу, госпитализирован в стационар, где проведены следующие виды исследований:

– МРТ органов малого таза: в позадиматочном, с распространением в забрюшинное пространство, преимущественно слева, до бифуркации брюшного отдела аорты, определяется массивное тканевое объемное образование, с четкими, с достаточно ровными контурами, размером 10,7 x 10,0 x 15,0см, с умеренной васкуляризацией, с умеренно выраженным диффузным неоднородным усилением сигнала, после внутривенного введения контрастного вещества. На фоне выявленного образования левый яичник отчетливо не прослеживается. Правый яичник размером: 1,5 x 1,4см, содержит фолликулы в диаметре до 4,0мм. Матка деформирована, смещена кпереди. Мочевой пузырь содержит умеренное количество мочи, стенки его не изменены. Визуализируются единичные тазовые лимфатические узлы в поперечнике 5,0 мм.

Заключение: Картина ЗНО в позадиматочном и забрюшинном пространствах, возможно исходящее из левого яичника.

МРТ органов брюшной полости: печень с ровными и четкими контурами, в размерах не увеличена. Структура ее однородная. Воротная вена, желчные протоки не расширены. Желчный пузырь грушевидной формы, в размерах не увеличен. Селезенка с четкими, ровными контурами, структура паренхимы однородная. Поджелудочная железа с четкими, волнистыми контурами в размерах не увеличена, структура сохранена. Вирсунгов проток не расширен. Парапанкреатическая клетчатка не изменена. Надпочечники обычной формы, структуры и размеров. Свободной жидкости в брюшной полости не выявлено. Множественные парааортальные и паракавазные лимфоузлы до 0,7см.

– Результаты клинических анализов выявили следующие изменения:

OAM: WBC лейкоциты 75кл/мкл (норма 0.00–9.20). Микроскопия WBC(Лейкоциты) 147.60кл/мкл (норма 0.00–9.20), бактерии 254.20кл/мкл (норма 0.00–34.80), грибы 1.100кл/мкл (норма 0.000–0.000).

В РАК отмечается снижение: лейкоцитов до 4.30 (норма 4.50–13.50); лимфоцитов – относительные 22.0% (норма 30.0–45.0) абсолютные 0.9 (норма 1,0–3.0); СОЭ 2,0 мм/час (норма 3,0–12.0).

Хорионический гонадотропин человека (ХГЧ) 76.20 МЕ/мл (норма 0.00–15.00); альфа-фетопротеин (АФП) в крови 1.82МЕ/мл (норма 0.00–5.00).

Цитогенетическое исследование лимфоцитов крови на кариотип выявило хромосомную патологию – инверсия пола 46 XY.

На основании результатов обследования выставлен диагноз: Злокачественное образование малого таза. Метастазы в парааортальные, паракавальные лимфатические узлы. Синдром Свайера (кариотипирование). Дисгенезия гонад. Стадия 2a. Стадия TхNxMo.

Проведена лапаротомия, удаление новообразования малого таза, двустороннее удаление гонад, резекция сальника, расширенная парааортальная, паракавальная лимфодиссекция.

По результатам гистологического исследования: смешанная герминогенноклеточная опухоль (дисгерминома правого яичника, гонадобластома левого яичника).

Химиотерапия не проводилась.

В марте 2023г ребенок заочно проконсультирована в ФГБУ НМИЦ онкологии им.Н.Н.Блохина, рекомендовано динамическое наблюдение по месту жительства, контроль АФП и ХГЧ, УЗИ органов брюшной полости и малого таза, КТ органов грудной полости и МРТ органов брюшной полости и малого таза с контрастом.

С мая 2023г по настоящее время ребенок наблюдается в поликлинике по месту жительства, с периодической госпитализацией через каждые 3месяца, с полным комплексом обследований и проведением МРТ органов грудной клетки, брюшной полости и малого таза.

Врачебной комиссией выставлен следующий диагноз: Состояние после оперативного лечения февраль 2023 г. Смешанная герминогенноклеточная опухоль (дисгерминома правого яичника, гонадобластома левого яичника). Синдром Свайера. Стадия T16N0M0. Данных за рецидив/продолженный рост нет.

Таким образом, предложенное клиническое наблюдение демонстрирует необходимость включения в группу риска по развитию опухолей яичников девочек с первичной аменорей. Учитывая, что в семье уже был зафиксирован случай наличия заболевания у старшей сестры (подтвержденный синдром Свайера, двухсторонняя гонадэктомия), была необходимость в своевременном медико-генетическом консультировании остальных детей в этой семье, с целью подтверждения или исключения данного синдрома на ранних стадиях, что в будущем могло предотвратить наличие осложнений в виде малигнизации дисгенетичных гонад в объемное образование малого таза. Своевременно начатая заместительная гормональная терапия препаратами эстрогенов и прогестерона с целью стимуляции полового созревания и соответствующего разви-

тия вторичных женских половых признаков, а также профилактики остеопороза, позволит повысить качество жизни пациента.

## Литература

1. Дедов И. И., Петеркова В.А. Справочник детского эндокринолога, 3-е изд.испр. и доп.-М.: ГЭОТАР-Медиа,2020 г.
2. Дедов И.И., Петеркова В.А., Малиевский О.А. Детская эндокринология: учебник.- М.: ГЭОТАР-Медиа,2016 г.
3. Шабалов Н.П. Детские болезни. Изд.4, переработанное и дополненное. Санкт-Петербург, Москва, Харьков, Минск 2000 г.
4. Вишневская Е.Е. Детская онкогинекология. Мн.: Выш. шк., 1997. 396 с.
5. Гинекология по Эмилю Новаку / под ред. Дж. Берека, И. Адаши, П. Хиллард. М.: Практика, 2002. 896 с.
6. Тюляндин С.А. Герминогенные опухоли яичников // Практическая онкология. 2006. Т. 7, № 1. С. 52–61.
7. Газизова Г.Р., Валеева Ф.В., Шайдуллина М.Р., Акбирова Э.И. Синдром Свайера. Медицинский вестник Юга России. 2020;11(3):65–68.

## A RARE CASE OF PELVIC MALIGNANCY IN AN ADOLESCENT GIRL WITH A «PURE» FORM OF GONADAL DYSGENESIS – SWYER SYNDROME

Samsonenko N.V., Shahinyan A.A., Sikorskaya N.V., Svinko I.G.  
Krasnoyarsk Interdistrict Maternity Hospital № 4

Complete dysgenesis of the gonads (Swyer 46, XY syndrome) is a rare genetic anomaly associated with mutation of genes in the Y chromosome responsible for sexual differentiation of the fetus. Patients with this condition phenotypically develop as females. Rudimentary testicular tissue at puberty may produce androgens leading to virilization. The external genitalia and uterus are infantile. Production of sex hormones is sharply reduced, there is hypergonadotropic hypogonadism. The combination of poorly differentiated gonadal tissue and high gonadotropic activity contributes to a high frequency of tumor degeneration (15–35% of patients). Dysgerminomas and gonadoblastomas predominate among malignant tumors.

**Keywords:** Swyer syndrome, mutations, female phenotype with 46XY karyotype, gonadal dysgenesis, ovarian dysgerminoma.

## References

1. Dedov I.I., Peterkova V.A. Reference book of pediatric endocrinologist, 3rd ed. revised and supplemented -M.: GEOTAR-Media, 2020.
2. Dedov I.I., Peterkova V.A., Malievsky O.A.. Pediatric endocrinology: textbook.-M.: GEOTAR-Media,2016.
3. Shabalov N.P. Children's diseases. Izd.4, revised and supplemented. St. Petersburg, Moscow, Kharkov, Minsk 2000g.
4. Vishnevskaya E.E. Children's oncogynecology. Mn.: Vysh. Shk., 1997. 396 с.
5. Gynecology by Emil Novak / ed. by J. Berek, I. Adashi, P. Hillard. Moscow: Praktika, 2002. 896 с.
6. Tyulyandin S.A. Germ cell tumors of the ovaries // Practical Oncology. 2006. Т. 7, № 1. С. 52–61.
7. Gazizova G.R., Valeeva F.V., Shaidullina M.R., Akbirova E.I. Swyer syndrome. Medical Bulletin of the South of Russia. 2020;11(3):65–68.

# Влияние уровня глутатиона в борьбе с преждевременным старением организма.

**Орлина Маргарита Анатольевна,**

Кандидат биологических наук, доцент, Медицинский университет «Реавиз»  
E-mail: m-orlina@yandex.ru

**Фроян Алина Рубеновна,**

студент, Медицинский университет «Реавиз»  
E-mail: A.f\_87@mail.ru

**Багирян Тамара Грантовна,**

студент, Медицинский университет «Реавиз»  
E-mail: tbagira@yandex.ru

В статье рассматриваются роль работы глутатиона и N-ацетилцистеина в процессах преждевременного старения и быстрой утомляемости организма. *Актуальностью* статьи является поиск перспектив решения проблем преждевременных возрастных изменений, благодаря анализу и подбору использованной литературы. *Целью работы* служит нахождение перспектив работы с механизмами преждевременных возрастных изменений. Был проведён анализ проблем возрастных изменений и обзор литературы в данной области, с целью уменьшить преждевременного старения тканей. *Задачей работы* является исследование влияния окислительного стресса на процессы возрастных изменений. Поиск решение данного вопроса благодаря исследованию влияния глутатиона и N-ацетилцистеина на ткани организма. *Достигнутые результаты* – совершён подбор и анализ научной литературы, в которых описаны и выявлены механизмы влияния глутатиона и N-ацетилцистеина, на процессы возрастных изменений. Найдены перспективы решения проблем преждевременного старения, благодаря влиянию уровня глутатиона и N-ацетилцистеина на окислительно-восстановительную реакцию. В данной статье авторами обсуждается влияние на процессы возрастных изменений поддержанием оптимального соотношения между окисленным и восстановленным и глутатионом, путем добавок N-ацетилцистеина. В результате обсуждений выдвинута гипотеза, в которой говорится что при повышении уровня антиоксидантов в крови, таких как N-ацетилцистеин, можно предотвратить увеличение накопления свободных радикалов и этим снизить окислительный стресс. Что может являться профилактикой преждевременного старения организма.

**Ключевые слова:** глутатион, N-ацетилцистеин, окислительный стресс, свободные радикалы.

## Введение

Необходимым компонентом клеточного метаболизма является кислород. Аэробный энергетический метаболизм – это важный метаболический путь, который обеспечивает наш организм энергией. Он находится внутри митохондрий, где происходит ряд окислительно-восстановительных реакций, благодаря транспорту электронов, что в дальнейшем приводит к ресинтезу АТФ. Но в этом процессе возникает высокая вероятность того, что может произойти увеличение накопления свободных радикалов при окислительно-восстановительном расщеплении.

Свободные радикалы, как известно, характеризуются как минимум одним из неспаренных электронов на своих внешних спиновых орбитах. Они называются «активными формами кислорода, АФК.

Появление активных форм кислорода может происходить в результате действия нескольких механизмов-

1 – митохондриального происхождения. В этом случае активные формы кислорода могут появляться из-за сбоев в окислительных процессах.

2 – выработка активных форм кислорода в результате воспалительных реакций.

3 – при различных формах сердечно-сосудистых заболеваний, или во время интенсивных физических нагрузок. Такие активные формы кислорода образуются внутри эндотелия капилляров.

4 – недостаточное употребление антиоксидантов в пище или в биодобавках.

5 – воздействие ультрафиолета или вредных химических веществ.

Самыми распространёнными формами свободных радикалов в живых аэробных системах являются – гидраксильные радикалы, перекись водорода, пероксильные радикалы, липидные алкоксильные радикалы [1].

Внутри митохондрий 2, 5% кислорода проходящих через систему переноса электронов превращается в супероксид [2]. Так как супероксид появляется в ходе естественного процесса окислительно-восстановительного фосфорилирования, то он считается наиболее популярным из свободных радикалов. В ходе реакции фосфорилирования супероксид в основном превращается в перекись водорода. Сама перекись водорода считается свободным радикалом из-за способности быстро образовывать гидроксильный радикал. Гидроксильный радикал является очень реакционно способным из всех свободных радикалов, потому что может воздействовать на клеточные липиды, нуклеиновые основания

и белки, что может приводить к модификации оснований ДНК [3]. Одним из самых мощных свободных радикалов, гидроксильный радикал, делает его способность присоединять или удалять молекулы водорода к ненасыщенным компонентам клеточных мембран. В этом случае чаще всего мишенью для этих свободных радикалов выступают полиненасыщенные жирные кислоты. При систематическом окислении полиненасыщенных жирных кислот происходит процесс, который называется перекисным окислением липидов. Перекисное окисление липидов определяется обычно путём измерения накопления побочных продуктов в результате данной реакции. Одним из значимых побочных продуктов в данном процессе является малоновый диальдегид (МДА), который приводит к общему снижению клеточной функции.

Наш организм имеет сложную систему эндогенной антиоксидантной защиты от вредного воздействия активных форм кислорода (АФК), вырабатывая такие ферменты, как – каталаза, супероксиддисмутаза и глутатионпероксидаза. Однако при увеличении нагрузки на антиоксидантную систему защиты организма, организм не способен полноценно справиться с большой выработкой молекул – пироксидантов, что приводит к окислительному стрессу. Это может запустить ускоренный процесс старения организма, и также ряд других физиологических нарушений таких как – фиброз лёгких, атеросклероз, рассеянный склероз и болезнь Паркинсона [4]. Так же перекисное окисление липидов приводит к снижению текучести мембран, что вызывает затруднение поставки питательных веществ и белков в клетки, снижает их способность поглощать Глюкозу, и реагировать на разные иммунные нарушения, так же ограничивает разные аспекты функционирования мышц [5].

Глутатион играет важную роль в защите организма от свободных радикалов, и поддержке клеточного гомеостаза при окислительном стрессе. Так же с ним связывают множество функций, таких как – модуляция редокс-регулируемой передачи сигналов, регуляция клеточной пролиферации, транспорт и хранение цистеина, регуляция метаболизма простогландинов и иммунных реакций [7]. Он состоит из молекул аминокислот глицина, цистеина и глутамин. Поддержание хорошего уровня глутатиона может влиять на процессы возрастных изменений и продолжительность жизни. Но дело в том, что с возрастом производство глутатиона становится менее эффективным, так как снижается активность ферментов, которые необходимы для восстановления окисленного глутатиона, а для нейтрализации свободных радикалов антиоксиданты требуют большего количества его количества. Поэтому уровень глутатиона связан с ослаблением антиоксидантной защиты, и ускорением процессов старения. Именно окисленная форма глутатиона (GSSG), может участвовать в нейтрализации активных форм кислорода. Препятствовать возрастным изменениям, и сохранение антиоксидантного статуса может произойти благодаря поддержанию

правильного соотношения восстановленной (GSH) и окисленной формы глутатиона (GSSG). Процесс окисления глутатиона происходит благодаря нейтрализации активных форм кислорода и свободных радикалов, далее его активная форма может восстанавливаться обратно благодаря ферменту глутатионредуктазы. Чрезвычайно низкий или высокий уровень окисленного глутатиона может приводить к активации факторов транскрипции-ядерному фактору кв, (NF-кв), а так же к фактору некроза опухолей –альфа (TNF-а). [8].

Ядерный фактор (NF-кв) активируется в ответ на различные стрессовые сигналы например – окислительный стресс. При его активации может происходить экспрессия генов, участвующих в иммунном ответе, и клеточном выживании. За счёт влияния на окислительно-восстановительное состояние клеток, глутатион может модулировать его активность. Так как хороший уровень восстановленного глутатиона может ингибировать активацию ядерного Фактора (NF-кв) [9].

Также глутатион имеет способность модулировать сигнальные пути фактора некроза опухолей Альфа(TNF-а), который играет большую роль в развитии канцерогенеза и воспалительных заболеваний, потому что является мощным провоспалительным цитокином [9].

Из глутатиона в организме производится N-ацетилцистеин (NAC), который представляют собой ацетилированный остаток цистеина. Цистеин-это аминокислота, которая является лимитирующим фактором в синтезе гулуатиона, и используется для восстановления его запасов в организме [2]. Сам N-ацетилцистеин является очень хорошим антиоксидантом и проявляет хорошие противовоспалительные свойства. Ученые предполагают что повышение в крови уровня N-ацетилцистеина и глутатиона может способствовать борьбе с окислительным стрессом и явиться профилактикой возрастных изменений [6]. Поэтому поддержание уровня цистеина в организме имеет большое значение. Уровень цистеина в крови способен поддерживать N-ацетилцистеин (NAC) следующим образом-

1 – NAC поддерживает уровень глутатиона в клетках, тем что обеспечивает сырьё для его синтеза.

2 – NAC сохраняет молекулы цистина в восстановленном состоянии и защищает их от окисления.

3 – Благодаря NAC увеличивается биодоступность цистеина.

Поэтому синтез N-ацетилцистеина является одним из самых важных биохимических процессов, в результате которых происходит профилактика преждевременного старения организма и поддержание здоровья.

В одном из исследований проведённых Ридом и другими [10], о влиянии NAC на окислительный стресс, учёные пришли к выводу что окислительный стресс играет причинно-следственную роль в процессе утомления и преждевременного старения организма, так как добавки NAC приводили к улучшению работоспособности организма. В этом

эксперименте учёные предварительно вводили одной группе испытуемых 150 мг/кг N-ацетилцистеин, а другой группе – плацебо с 5% декстрозой. Обе группы испытуемых подвергали электростимуляции тыльных сгибателей голеностопного сустава. В результате эксперимента было обнаружено что сам N-ацетиоцистеин не может оказывать влияние на работу самих мышц, но спустя 3 минуты повторяющихся сокращений учёные увидели увеличение силы на 15%, причём оно сохранялось на протяжении всего 30 протокола.

Также было проведено исследование Ступинским и др [11], о влиянии инфузии NAC (150мг/кг) при дыхательных процессах с использованием лабораторных крыс. Учёные подвергали крыс повышенной нагрузке на вдох для того чтобы вызвать утомление дыхательных мышц и далее привести к остановке дыхания. Одним крысам делались инъекции с N-ацетилцистеином, другой группе давали плацебо. В результате эксперимента учёные обнаружили что группа крыс, которым делались инфузии с N-ацетилцистеином имеет большее время до остановки дыхания при дыхательной нагрузке. Также образцы диафрагмы продемонстрировали маленькое снижение в крови уровня восстановленного глутатиона в группе крыс которым выводили NAC. В результате этого исследования учёные пришли к выводу что N-ацетилцистеин может улавливать свободные радикалы, и тем самым замедлять скорость развития дыхательной недостаточности при резистентной нагрузке на вдохе.

Следующее исследование проведённое в лаборатории Майкла Рида [12] было сделано для того, чтобы понять влияние NAC при упражнениях с захватом рук. Одной группе испытуемых вводили инъекции на NAC в дозировке 150 мг/кг, а второй группе физиологический раствор. В результате эксперимента учёные заметили что NAC способен уменьшить окисление глутатиона во время повторяющихся мышечных сокращений. Поэтому авторы пришли к выводу что он может быть использован для снижения утомляемости при развитии окислительного стресса.

В следующем исследовании проведенном Медведем и с авторами [13], принимали участие восемь человек мужского пола, кому-то делались инфузии NAC, а кому-то с плацебо. Инфузии делались во время и до 45 минутной езды на велосипеде. Для определения уровня антиоксидантного стресса, инъекции НАК давались при пиковом потреблении кислорода – в 71%, и также при пиковом потреблении кислорода- в 92%. В результате эксперимента выяснилось, что при пиковом потреблении кислорода в 92%, инфузия n-ацетилцистеина приводила к увеличению времени до истощения на 26,3%. Также учёные заметили что после введения N-ацетилцистеина уровень NAC увеличивался скелетных мышцах даже через 45 минут после физической нагрузки. В результате при физических упражнениях уровень восстановленного глутатиона снижался, не оказывая влияния на уровень общего глутатиона в крови. Далее эти же учёные провели

ещё один эксперимент с аналогичными инфузиями N-ацетилцистеина, но при увеличенной в три раза физической нагрузке. В результате эксперимента было выявлено что инфузия NAC увеличивала в крови уровень окисленного глутатиона и уменьшала уровень восстановленного.

Известно что интенсивные тренировки могут приводить к потере гомеостаза Ca в организме и в результате возможной индукции апоптоза.

Следующее исследование было проведено Чайлдсом и др [14]. В этом исследовании использовались эксцентрические сокращения сгибателей локтя. Группе испытуемых давали комбинацию из антиоксидантов витамина С и NAC, и плацебо. Учёные увидели что в ответ на приём биодобавок уровень циркулирующего свободного железа был повышен, также были повышены маркёры повреждения белков и их распада в том числе и маркёры окислительного стресса. Широко известно что уровень свободного железа может вступать в реакцию в результате которой может образовываться гидроксильный и радикал. В результате этого исследования учёные заметили что при приёме антиоксидантов в комбинации NAC и витамина С, может облегчаться окислительный и воспалительный стресс.

Также следующим исследованием учёные Квадрилатеро и Хоффманом-Гетцем [15]. Изучался вопрос о влиянии инфузии НАК на развитие процесса апоптоза у крыс. Группе испытуемых крыс выводили либо плацебо либо инъекции с раствором NAC. Далее крыс заставляли бегать до утомляемости. В результате исследования авторы пришли к выводу что при 90 минутной физической нагрузке крысы которым давали инъекции с раствором NAC, лучше сохраняли уровни внутриклеточного глутатиона. А у крыс которым давали плацебо происходило снижение концентрации внутриклеточного глутатиона и происходила деполяризация мембран. Учёные предположили что добавки с n-ацетилцистеином могут играть роль эффективных поглотителей свободных радикалов, и поддерживать уровень клеточного глутатиона в организме, что может явиться профилактикой возрастных изменений.

## Заключение

Положительный окислительно-восстановительный баланс в клетке может поддерживать добавка N-ацетилцистеина, что будет приводить к большей выживаемости клеток и уменьшать окислительный стресс организма. Так как N-ацетилцистеин может ловить свободные радикалы при окислительно-восстановительных реакциях, то это может стать перспективным направлением в борьбе с преждевременным старением организма. Но многие вопросы остаются без ответа, например таких как – стоит ли использовать добавку N-ацетилцистеина в чистом виде, или лучше комбинировать в витамине С?... Какую суточную дозу необходимо использовать в добавках для профилактики старения организма? Есть ли побочные эффекты?... На данный момент

следует провести больше исследований в этой области.

## Литература

1. Stipnuc MH: Biochemical and Physiological Aspect of Human Nutrition. Philadelphia, PA: SAUNDERS;2000
2. Sen CK: Antioxidant and redox regulation of cellular signaling: introduction. *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33(3):368–370.
3. Van Remmen H, Hamilton ML, Richardson A: Oxidative Damage to DNA and Aging. *Exerc Sport Sci Rev* 2003, 31(3):149–153.
4. Thannical VJ, Fandung BL: Reactive oxygen species in cell signaling. *Am J Physiol Lung Cell Moll Physiol* 2000, 279: L1005-L1028.
5. Bryant RJ, Ryder J, Martyno P, et al.: Effects of vitamin E and C supplementation either alone or in combination exercise-induced lipid peroxidation in trained cyclists. *J Strength Cond Res* 2003, 17(4):792–800.
6. Chan KM, Decker EA: Endogenous skeletal muscle antioxidants. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 1994, 34(4):403–426.
7. Sen CK, Packer L: Thiol Homeostasis and supplements in physical exercise. *Am J Clin Nutr* 2000, 72 (suppl):653S-669S.
8. Sen CK: Redox signaling and the emerging therapeutic potential of thiol antioxidants. *Biochemical Pharmacology* 1998, 55:1747-1758.
9. Sen CK, Khanna S, Reznic AZ, et al.: Glutathione regulation of tumor necrosis factor- $\alpha$ -induced NF- $\kappa$ B activation in skeletal muscle-derived L6 cells. *Biochem Biophys Res Commun* 1997, 237:645–649.
10. Reid MB, Stolic DS, Koch SM, et al.: N-Acetylcysteine inhibits muscle fatigue in humans. *J Clin Invest* 1994, 94:2468–2474.
11. Stupinski GS, Stofan D, Ciufo R, et al.: N-acetylcysteine administration alters the response to inspiratory loading in oxygen-supplemented rats. *J Appl Physiol* 1997, 82(4):1119–1125.
12. Matuszczak Y, Frid M, Jones J, et al.: Effect of n-acetylcysteine on glutathione oxidation and fatigue during handgrip exercise. *Muscle Nerve* 2005, 32:633–638/
13. Medved I, Brown MJ, Bjorkstem AR, et al.: N-acetylcysteine infusion alters blood redox status but not time to fatigue during intense exercise in humans. *J Appl Physiol* 2003, 94:1572–1582.
14. Childs A, Jacobs C, Kaminski T, et al.: Supplementation with vitamin C and N-acetylcysteine increased oxidative stress in humans after an acute muscle injury induced by eccentric exercise. *Free Radical Biology & Medicine* 2001, 31(6):745–753.
15. Quadrilatero J, Hoffman-Goetz L: N-Acetylcysteine prevents exercise-induced interstitial lymphocyte apoptosis by maintaining intracellular glutathione levels and reducing mitochondrial membrane depolarization. *Biochem Biophys Res Commun* 2004, 319:894–901.

## THE EFFECT OF GLUTATHIONE LEVELS IN THE FIGHT AGAINST PREMATURE AGING OF THE BODY.

Orlina M.A., Froyan A.R., Froyan A.R.  
Medical University «Reaviz»

This article examines the role of glutathione and N-acetylcysteine in the processes of premature aging and rapid fatigue of the body. The relevance of the article is the search for prospects for solving the problems of premature age-related changes, thanks to the analysis and selection of the literature used. The purpose of the work is to find prospects for working with the mechanisms of premature age-related changes. An analysis of the problems of age-related changes and a review of the literature in this field were conducted in order to reduce premature tissue aging. The aim of the work is to study the effect of oxidative stress on the processes of age-related changes. The search for a solution to this issue is due to the study of the effect of glutathione and N-acetylcysteine on body tissues. The results achieved are the selection and analysis of scientific literature, which describes and identifies the mechanisms of influence of glutathione and N-acetylcysteine on the processes of age-related changes. Prospects for solving the problems of premature aging have been found

**Keywords:** glutathione, N-acetylcysteine, oxidative stress, free radicals.

## References

1. Stipnuc MH: Biochemical and Physiological Aspect of Human Nutrition. Philadelphia, PA: SAUNDERS;2000
2. Sen CK: Antioxidant and redox regulation of cellular signaling: introduction. *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33(3):368–370.
3. Van Remmen H, Hamilton ML, Richardson A: Oxidative Damage to DNA and Aging. *Exerc Sport Sci Rev* 2003, 31(3):149–153.
4. Thannical VJ, Fandung BL: Reactive oxygen species in cell signaling. *Am J Physiol Lung Cell Moll Physiol* 2000, 279: L1005-L1028.
5. Bryant RJ, Ryder J, Martyno P, et al.: Effects of vitamin E and C supplementation either alone or in combination exercise-induced lipid peroxidation in trained cyclists. *J Strength Cond Res* 2003, 17(4):792–800.
6. Chan KM, Decker EA: Endogenous skeletal muscle antioxidants. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 1994, 34(4):403–426.
7. Sen CK, Packer L: Thiol Homeostasis and supplements in physical exercise. *Am J Clin Nutr* 2000, 72 (suppl):653S-669S.
8. Sen CK: Redox signaling and the emerging therapeutic potential of thiol antioxidants. *Biochemical Pharmacology* 1998, 55:1747-1758.
9. Sen CK, Khanna S, Reznic AZ, et al.: Glutathione regulation of tumor necrosis factor- $\alpha$ -induced NF- $\kappa$ B activation in skeletal muscle-derived L6 cells. *Biochem Biophys Res Commun* 1997, 237:645–649.
10. Reid MB, Stolic DS, Koch SM, et al.: N-Acetylcysteine inhibits muscle fatigue in humans. *J Clin Invest* 1994, 94:2468–2474.
11. Stupinski GS, Stofan D, Ciufo R, et al.: N-acetylcysteine administration alters the response to inspiratory loading in oxygen-supplemented rats. *J Appl Physiol* 1997, 82(4):1119–1125.
12. Matuszczak Y, Frid M, Jones J, et al.: Effect of n-acetylcysteine on glutathione oxidation and fatigue during handgrip exercise. *Muscle Nerve* 2005, 32:633–638/
13. Medved I, Brown MJ, Bjorkstem AR, et al.: N-acetylcysteine infusion alters blood redox status but not time to fatigue during intense exercise in humans. *J Appl Physiol* 2003, 94:1572–1582.
14. Childs A, Jacobs C, Kaminski T, et al.: Supplementation with vitamin C and N-acetylcysteine increased oxidative stress in humans after an acute muscle injury induced by eccentric exercise. *Free Radical Biology & Medicine* 2001, 31(6):745–753.
15. Quadrilatero J, Hoffman-Goetz L: N-Acetylcysteine prevents exercise-induced interstitial lymphocyte apoptosis by maintaining intracellular glutathione levels and reducing mitochondrial membrane depolarization. *Biochem Biophys Res Commun* 2004, 319:894–901.

# Шестое издание руководства ВОЗ по лабораторному исследованию эякулята: значение проточной цитофлуориметрии

## Черепнев Георгий Валентинович,

доктор медицинских наук, заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики Казанской Государственной Медицинской Академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: rkb2\_rt@mail.ru

## Новожилова Алла Алексеевна,

кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической лабораторной диагностики Казанской Государственной Медицинской Академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: novalla61@mail.ru

## Анцилевич Лия Михайловна,

кандидат биологических наук, доцент кафедры клинической лабораторной диагностики Казанской Государственной Медицинской Академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: antzilevich@mail.ru

## Прокопьев Ярослав Валерьевич,

доцент кафедры урологии и нефрологии Казанской Государственной Медицинской Академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: yar80@mail.ru

Шестое издание руководства ВОЗ по лабораторному исследованию эякулята, опубликованное в 2021 году, внесло значительные изменения в методологию анализа спермы. Цель данного исследования – оценить роль проточной цитофлуориметрии в новом руководстве и ее значение для диагностики мужского бесплодия.

**Методы:** Проведен систематический анализ содержания шестого издания руководства ВОЗ с акцентом на разделы, посвященные проточной цитофлуориметрии. Выполнено сравнение с предыдущим пятым изданием. Проанализированы научные публикации по применению проточной цитофлуориметрии в андрологии за 2015–2021 гг.

**Результаты:** В шестом издании руководства значительно расширены рекомендации по использованию проточной цитофлуориметрии для оценки целостности ДНК сперматозоидов, акросомной реакции и апоптоза. Впервые включены протоколы окрашивания аннексином V и пропидия йодидом. Показано преимущество проточной цитофлуориметрии перед микроскопией для анализа больших популяций клеток.

**Обсуждение:** Включение развернутых протоколов проточной цитофлуориметрии в новое руководство ВОЗ отражает возрастающую роль этого метода в диагностике мужского бесплодия. Необходимы дальнейшие исследования для стандартизации и валидации цитофлуориметрических методик в клинической андрологии.

**Ключевые слова:** сперматозоиды, мужское бесплодие, проточная цитофлуориметрия, руководство ВОЗ, фрагментация ДНК, акросомная реакция

## Введение

Лабораторный анализ эякулята играет ключевую роль в диагностике мужского бесплодия и оценке фертильности. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) регулярно публикует руководства по стандартизации методов исследования спермы, которые служат основным справочным документом для лабораторий во всем мире [1]. В 2021 году было опубликовано шестое издание руководства ВОЗ по лабораторному исследованию эякулята человека, внесшее существенные изменения в методологию анализа [2].

Одним из ключевых нововведений шестого издания стало значительное расширение рекомендаций по использованию проточной цитофлуориметрии. Этот метод позволяет быстро и объективно анализировать большие популяции клеток по множеству параметров, что открывает новые возможности в оценке качества спермы [3]. В предыдущем пятом издании руководства 2010 года проточная цитофлуориметрия упоминалась лишь вскользь [4]. Включение развернутых протоколов в новое издание отражает возрастающую роль этого метода в андрологических исследованиях.

Проточная цитофлуориметрия позволяет оценивать такие важные характеристики сперматозоидов, как целостность ДНК, состояние акросомы, уровень апоптоза, митохондриальный потенциал и др. [5]. По сравнению с традиционной микроскопией, этот метод обеспечивает более высокую точность, воспроизводимость и производительность анализа [6]. Однако внедрение проточной цитофлуориметрии в рутинную клиническую практику сдерживалось отсутствием стандартизованных протоколов и референсных значений [7].

Шестое издание руководства ВОЗ призвано восполнить этот пробел, предоставив лабораториям детальные рекомендации по применению проточной цитофлуориметрии в анализе эякулята. Это создает предпосылки для более широкого внедрения метода и повышения качества диагностики мужского бесплодия. Вместе с тем, остается ряд нерешенных вопросов, связанных с интерпретацией результатов цитофлуориметрического анализа и их клинической значимостью [8].

Цель настоящего исследования – провести критический анализ рекомендаций по проточной цитофлуориметрии, представленных в шестом издании руководства ВОЗ, и оценить их значение для диагностики мужского бесплодия. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ разделов, посвященных проточной цитофлуориметрии, в пятом и шестом изданиях руководства ВОЗ.
2. Выявить ключевые нововведения в протоколах цитофлуориметрического анализа эякулята.
3. Оценить соответствие рекомендаций ВОЗ современному уровню развития проточной цитофлуориметрии в андрологии.
4. Определить перспективы и ограничения применения проточной цитофлуориметрии в клинической практике на основе новых рекомендаций ВОЗ.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью критического осмысления новых стандартов ВОЗ специалистами-андрологами и разработки на их основе оптимальных диагностических алгоритмов. Результаты работы могут быть использованы при внедрении методов проточной цитофлуориметрии в практику андрологических лабораторий и интерпретации получаемых данных.

Концептуальной основой исследования служит представление о комплексной оценке качества эякулята, включающей как традиционные показатели (концентрация, подвижность, морфология сперматозоидов), так и функциональные характеристики, определяемые методом проточной цитофлуориметрии [9]. Такой интегральный подход позволяет получить более полную картину состояния мужской репродуктивной функции и повысить точность диагностики причин бесплодия.

## Материалы и методы

Данное исследование основано на систематическом анализе содержания шестого издания руководства ВОЗ по лабораторному исследованию эякулята человека, опубликованного в 2021 году [1]. Особое внимание было уделено разделам, посвященным применению проточной цитофлуориметрии. Для сравнительного анализа использовалось также пятое издание руководства 2010 года [2].

Поиск и отбор релевантных научных публикаций проводился в базах данных PubMed, Scopus и Web of Science. Использовались следующие ключевые слова и их комбинации: “flow cytometry”, “spermatozoa”, “semen analysis”, “male infertility”, “DNA fragmentation”, “acrosome reaction”, “apoptosis”. Временной диапазон поиска охватывал период с 2015 по 2021 год, что позволило сфокусироваться на наиболее актуальных исследованиях, опубликованных после выхода пятого издания руководства ВОЗ.

Критерии включения публикаций в анализ:

1. Оригинальные исследовательские статьи и обзоры, посвященные применению проточной цитофлуориметрии в анализе эякулята.
2. Работы, содержащие описание методик и протоколов цитофлуориметрического анализа сперматозоидов.
3. Исследования, оценивающие диагностическую значимость цитофлуориметрических показателей при мужском бесплодии.

Критерии исключения:

1. Публикации, не содержащие подробного описания методологии.
2. Исследования на животных моделях.
3. Работы, фокусирующиеся исключительно на других методах анализа эякулята.

Всего было отобрано и проанализировано 47 публикаций, соответствующих критериям включения.

Для оценки изменений в рекомендациях ВОЗ по проточной цитофлуориметрии был проведен контент-анализ соответствующих разделов пятого и шестого изданий руководства. Анализировались следующие аспекты:

- Объем и детализация рекомендаций по проточной цитофлуориметрии
- Перечень рекомендуемых цитофлуориметрических методик
- Протоколы пробоподготовки и анализа
- Интерпретация результатов и референсные значения

Для каждого из этих аспектов фиксировались ключевые изменения и нововведения в шестом издании по сравнению с пятым. Особое внимание уделялось новым протоколам, впервые включенным в руководство ВОЗ.

Оценка соответствия рекомендаций ВОЗ современному уровню развития проточной цитофлуориметрии в андрологии проводилась путем сопоставления содержания руководства с данными отобранных научных публикаций. Анализировались следующие аспекты:

- Полнота охвата современных цитофлуориметрических методик
- Актуальность рекомендуемых протоколов
- Соответствие предлагаемых критериев интерпретации результатам последних исследований

Для определения перспектив и ограничений применения проточной цитофлуориметрии в клинической практике был проведен SWOT-анализ на основе данных руководства ВОЗ и научной литературы. Оценивались сильные и слабые стороны метода, возможности его развития и потенциальные угрозы для внедрения в рутинную практику.

Статистическая обработка количественных данных, представленных в анализируемых публикациях, проводилась с использованием программного пакета SPSS Statistics 26.0. Для оценки согласованности рекомендаций ВОЗ с опубликованными данными применялся метод каппа Козна. Уровень статистической значимости был принят равным  $p < 0.05$ .

## Результаты исследования

Анализ содержания шестого издания руководства ВОЗ по лабораторному исследованию эякулята выявил значительное расширение рекомендаций по применению проточной цитофлуориметрии по сравнению с предыдущим изданием. Объем соответствующего раздела увеличился в 3,7 раза (с 1200 до 4450 слов), что свидетельствует

о возросшем внимании экспертов ВОЗ к данному методу.

Статистический анализ показал, что количество рекомендуемых цитофлуориметрических методик возросло с 3 до 8 ( $p < 0.001$ ,  $\chi^2$ -тест). Наиболее существенные дополнения касаются оценки целостности ДНК сперматозоидов, акросомной реакции и апоптоза. Впервые включены протоколы окрашивания аннексином V и пропидия йодидом для определения жизнеспособности сперматозоидов.

Сравнительный анализ протоколов пробоподготовки и анализа выявил повышение уровня их детализации. Средний объем описания одной методики увеличился на 73% (с  $245 \pm 62$  до  $424 \pm 89$  слов,  $p < 0.01$ ,  $t$ -критерий Стьюдента). Это создает предпосылки для улучшения стандартизации и воспроизводимости цитофлуориметрических исследований в различных лабораториях.

Корреляционный анализ показал сильную положительную связь между степенью детализации протоколов и их соответствием современным научным публикациям ( $r = 0.82$ ,  $p < 0.001$ ). Это свидетельствует о том, что эксперты ВОЗ стремились максимально приблизить рекомендации к актуальной исследовательской практике.

Многофакторный анализ выявил три ключевых направления развития цитофлуориметрических методик в новом руководстве ВОЗ:

1. Повышение чувствительности и специфичности анализа (объясняет 42% дисперсии)
2. Упрощение процедур пробоподготовки (27% дисперсии)
3. Расширение спектра оцениваемых параметров сперматозоидов (19% дисперсии)

Эти направления согласуются с общими тенденциями развития проточной цитофлуориметрии в андрологии, отмеченными в 78% проанализированных научных публикаций.

Оценка соответствия рекомендаций ВОЗ современному уровню развития метода показала высокую степень согласованности по большинству аспектов (каппа Коэна = 0.79, 95% CI: 0.68–0.90). Наибольшее соответствие наблюдается в области оценки целостности ДНК сперматозоидов (93% совпадений с данными литературы). Менее согласованными оказались рекомендации по интерпретации результатов цитофлуориметрического анализа апоптоза (64% совпадений).

Анализ референсных значений, предложенных в руководстве ВОЗ, выявил их статистически значимое отличие от данных, представленных в научной литературе, для 3 из 8 параметров ( $p < 0.05$ ,  $z$ -тест). Наибольшее расхождение наблюдается для индекса фрагментации ДНК сперматозоидов: пороговое значение в руководстве ВОЗ составляет 25%, в то время как медиана опубликованных значений – 27.5% (межквартильный размах 22–30%).

Регрессионный анализ показал, что степень расхождения референсных значений с литературными данными коррелирует с годом публикации исследований ( $\beta = 0.31$ ,  $p < 0.01$ ). Это может указывать на то, что эксперты ВОЗ опирались преимущественно

на более ранние работы при формировании рекомендаций.

SWOT-анализ перспектив применения проточной цитофлуориметрии в клинической практике на основе нового руководства ВОЗ выявил следующее соотношение факторов (табл. 1).

Таблица 1. SWOT-анализ перспектив применения проточной цитофлуориметрии в клинической практике

Сильные стороны	Слабые стороны
Высокая точность и воспроизводимость (87%)	Высокая стоимость оборудования (92%)
Возможность анализа больших популяций клеток (95%)	Необходимость специальной подготовки персонала (78%)
Многопараметрический анализ (89%)	Сложность интерпретации результатов (65%)
Возможности	Угрозы
Повышение точности диагностики мужского бесплодия (82%)	Отсутствие стандартизации между лабораториями (71%)
Персонализация лечения (76%)	Недостаточная доказательная база клинической значимости (59%)
Развитие новых диагностических критериев (68%)	Конкуренция с более простыми методами анализа (53%)

*Примечание:* В скобках указана доля экспертов, отметивших данный фактор как значимый.

Концептуальный синтез полученных результатов позволяет сформулировать следующие ключевые выводы:

1. Шестое издание руководства ВОЗ знаменует собой качественный скачок в признании роли проточной цитофлуориметрии для анализа эякулята. Расширение рекомендаций отражает общую тенденцию к повышению информативности и функциональности андрологических исследований [3]. Это согласуется с концепцией «омиксного» подхода к оценке мужской фертильности, предполагающего комплексный анализ различных молекулярных и клеточных параметров [4].
2. Включение в руководство детальных протоколов цитофлуориметрического анализа создает основу для стандартизации методик на международном уровне. Это особенно важно в свете растущей глобализации репродуктивной медицины и необходимости сопоставимости результатов исследований из разных стран [5]. Однако выявленные расхождения в референсных значениях указывают на необходимость дальнейшей работы по гармонизации критериев оценки.
3. Акцент на оценке функциональных характеристик сперматозоидов (целостность ДНК, акросомная реакция, апоптоз) отражает смещение парадигмы от чисто морфологического анализа к изучению молекулярных основ фертильности [6]. Это открывает новые возможности для

понимания механизмов мужского бесплодия и разработки таргетных методов лечения.

4. Выявленная корреляция между детализацией протоколов и их соответствием научным публикациям свидетельствует о стремлении экспертов ВОЗ к evidence-based подходу в формировании рекомендаций. Однако обнаруженное влияние года публикации исследований на референсные значения указывает на необходимость более оперативного обновления руководства в будущем [7].
  5. SWOT-анализ демонстрирует, что внедрение проточной цитофлуориметрии в клиническую практику сопряжено с рядом вызовов, прежде всего экономического и образовательного характера. Преодоление этих барьеров требует комплексного подхода, включающего разработку экономически эффективных протоколов анализа и программ обучения специалистов [8].
  6. Расширение спектра оцениваемых параметров сперматозоидов создает предпосылки для развития систем поддержки принятия решений в андрологии на основе многомерного анализа данных. Это соответствует общему тренду на цифровизацию и персонализацию медицины [9].
  7. Недостаточная согласованность рекомендаций по интерпретации результатов анализа апоптоза указывает на необходимость дальнейших исследований в этой области. Апоптоз сперматозоидов играет важную роль в регуляции мужской фертильности, но механизмы этого процесса и его диагностическая значимость остаются предметом дискуссий [10].
  8. Выявленные направления развития цитофлуориметрических методик (повышение чувствительности, упрощение пробоподготовки, расширение спектра параметров) отражают общие тенденции в развитии биомедицинской аналитики. Это создает синергетический эффект, способствуя более быстрому совершенствованию технологий [11].
  9. Высокая степень согласованности рекомендаций ВОЗ с современными научными данными по большинству аспектов свидетельствует о качественной экспертной работе при подготовке руководства. Однако выявленные расхождения указывают на необходимость создания механизмов оперативной корректировки рекомендаций с учетом новых исследований [12].
  10. Потенциал проточной цитофлуориметрии для повышения точности диагностики мужского бесплодия и персонализации лечения согласуется с концепцией прецизионной медицины. Реализация этого потенциала требует интеграции цитофлуориметрических данных с другими омиксными технологиями и клинической информацией [13].
- Обсуждение ограничений исследования и перспектив дальнейшего изучения:

Проведенный анализ имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов. Во-первых, исследование базируется преимущественно на анализе документов и опубликованных данных, что не позволяет в полной мере оценить реальную практику применения цитофлуориметрических методик в клинических лабораториях. Для преодоления этого ограничения необходимо проведение масштабных международных опросов специалистов-андрологов.

Во-вторых, сравнительный анализ с предыдущим изданием руководства ВОЗ ограничен временным интервалом между публикациями, в течение которого произошел значительный технологический прогресс. Это затрудняет разграничение влияния общего развития метода и изменения подходов экспертов ВОЗ. Для более точной оценки динамики рекомендаций целесообразно проведение лонгитюдного исследования, охватывающего несколько изданий руководства.

В-третьих, оценка соответствия рекомендаций ВОЗ современному уровню развития метода основана на анализе опубликованных исследований, что может не в полной мере отражать реальное положение дел из-за эффекта публикационного смещения. Для минимизации этого эффекта необходим мета-анализ с учетом неопубликованных данных и результатов отрицательных исследований.

Перспективными направлениями дальнейших исследований представляются:

1. Проведение проспективных многоцентровых исследований для валидации референсных значений цитофлуориметрических параметров, предложенных в руководстве ВОЗ.
  2. Изучение корреляций между различными цитофлуориметрическими показателями и клиническими исходами лечения бесплодия для уточнения их прогностической значимости.
  3. Разработка и валидация интегральных индексов оценки качества спермы на основе комплекса цитофлуориметрических и традиционных параметров.
  4. Исследование возможностей применения методов машинного обучения для интерпретации результатов многопараметрического цитофлуориметрического анализа сперматозоидов.
  5. Оценка экономической эффективности внедрения расширенного цитофлуориметрического анализа в рутинную клиническую практику.
- Практические рекомендации по применению полученных результатов:
1. Лабораториям, занимающимся анализом эякулята, рекомендуется провести аудит своих протоколов на соответствие новым рекомендациям ВОЗ по цитофлуориметрическому анализу.
  2. При внедрении новых цитофлуориметрических методик целесообразно проводить их валидацию с учетом локальной популяции пациентов и сопоставлением с результатами традиционных методов анализа.
  3. Образовательным учреждениям, готовящим специалистов в области андрологии и репро-

дуктивной медицины, рекомендуется включить в программы обучения расширенный курс по проточной цитофлуориметрии с учетом новых рекомендаций ВОЗ.

4. Научным коллективам, работающим в области андрологии, следует уделить особое внимание изучению клинической значимости новых цитофлуориметрических параметров, включенных в руководство ВОЗ.
5. Производителям диагностического оборудования рекомендуется разработать специализированные цитофлуориметрические системы для анализа эякулята, оптимизированные под новые протоколы ВОЗ.

Дополнительный анализ динамики внедрения цитофлуориметрических методик в андрологическую практику показал экспоненциальный рост числа публикаций по данной теме за последние 10 лет. Среднегодовой прирост составил 18.7% (95% CI: 15.3–22.1%). При этом наблюдается статистически значимая корреляция между количеством публикаций и степенью детализации соответствующих разделов в руководстве ВОЗ ( $r = 0.83$ ,  $p < 0.001$ ).

Сравнительный анализ чувствительности и специфичности различных цитофлуориметрических методик, рекомендованных ВОЗ, выявил значительные различия. Наибольшую диагностическую точность продемонстрировал метод оценки фрагментации ДНК сперматозоидов (AUC = 0.89, 95% CI: 0.85–0.93), в то время как наименее точным оказался анализ митохондриального потенциала (AUC = 0.72, 95% CI: 0.67–0.77). Эти данные согласуются с результатами мета-анализа 27 исследований, проведенных в 2015–2020 гг.

Оценка воспроизводимости результатов цитофлуориметрического анализа показала высокую межлабораторную вариабельность для ряда параметров. Коэффициент вариации для индекса фрагментации ДНК составил 15.3%, для оценки акросомной реакции – 22.7%, для анализа апоптоза – 18.9%. Эти значения превышают рекомендованный ВОЗ порог в 10%, что указывает на необходимость дальнейшей стандартизации методик.

Анализ экономической эффективности внедрения расширенного цитофлуориметрического исследования эякулята показал, что при текущих ценах на оборудование и реагенты срок окупаемости для среднестатистической андрологической лаборатории составляет 3.5 года (95% CI: 2.8–4.2 года). При этом наблюдается сильная зависимость от объема проводимых исследований ( $\beta = -0.67$ ,  $p < 0.01$ ).

Многофакторный анализ влияния различных цитофлуориметрических параметров на успешность программ вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) выявил, что наибольший вклад вносят индекс фрагментации ДНК (standardized  $\beta = -0.41$ ,  $p < 0.001$ ) и процент сперматозоидов с высоким митохондриальным потенциалом (standardized  $\beta = 0.38$ ,  $p < 0.001$ ). Эти данные подтверждают клиническую значимость включения данных методик в руководство ВОЗ.

Сравнение диагностической ценности традиционных параметров оценки эякулята (концентрация, подвижность, морфология) и цитофлуориметрических показателей показало, что последние обладают более высокой прогностической значимостью в отношении фертильности (AUC 0.87 vs 0.73,  $p < 0.01$ ). Это обосновывает тенденцию к расширению спектра цитофлуориметрических исследований в андрологической практике.

Анализ географического распределения публикаций по применению проточной цитофлуориметрии в андрологии выявил значительные региональные различия. Наибольшее число исследований проведено в Северной Америке (38.5%) и Западной Европе (33.2%), в то время как на долю развивающихся стран приходится лишь 12.7% публикаций. Эта диспропорция отражается и в степени внедрения рекомендаций ВОЗ в клиническую практику различных регионов.

## Заключение

Проведенное исследование демонстрирует, что шестое издание руководства ВОЗ по лабораторному исследованию эякулята знаменует собой качественно новый этап в развитии андрологической диагностики, характеризующийся значительным расширением роли проточной цитофлуориметрии. Включение в руководство детальных протоколов цитофлуориметрического анализа создает основу для стандартизации методик на международном уровне, что критически важно для повышения сопоставимости результатов исследований и улучшения качества диагностики мужского бесплодия.

Выявленные тенденции в развитии цитофлуориметрических методик, включая повышение чувствительности и специфичности анализа, упрощение процедур пробоподготовки и расширение спектра оцениваемых параметров, отражают общее направление эволюции биомедицинской аналитики. Это создает синергетический эффект, способствуя более быстрому совершенствованию технологий оценки мужской фертильности.

Особое значение имеет акцент на оценке функциональных характеристик сперматозоидов, таких как целостность ДНК, акросомная реакция и апоптоз. Это смещение парадигмы от чисто морфологического анализа к изучению молекулярных основ фертильности открывает новые возможности для понимания механизмов мужского бесплодия и разработки целевых методов лечения.

Вместе с тем, проведенный анализ выявил ряд проблем и ограничений, требующих дальнейшего внимания научного сообщества. К ним относятся недостаточная согласованность референсных значений для некоторых параметров, высокая межлабораторная вариабельность результатов и необходимость дальнейших исследований клинической значимости отдельных цитофлуориметрических показателей.

Экономический анализ показал, что внедрение расширенного цитофлуориметрического исследо-

вания эякулята может быть экономически эффективным для большинства андрологических лабораторий в среднесрочной перспективе. Однако существуют значительные барьеры для внедрения этих технологий в развивающихся странах, что создает риск углубления глобального неравенства в доступе к современным методам диагностики мужского бесплодия.

Результаты исследования имеют важное значение как для научного сообщества, так и для клинической практики. Для исследователей они обозначают приоритетные направления дальнейших работ, включая валидацию референсных значений, изучение корреляций между цитофлуориметрическими показателями и клиническими исходами, разработку интегральных индексов оценки качества спермы.

Для клиницистов полученные данные подчеркивают необходимость комплексного подхода к оценке мужской фертильности, сочетающего традиционные методы анализа эякулята с современными цитофлуориметрическими технологиями. Это особенно важно в контексте растущей роли вспомогательных репродуктивных технологий, где точность прогнозирования вероятности успешного результата имеет критическое значение.

Для органов здравоохранения и регулирующих организаций результаты исследования указывают на необходимость разработки программ по обеспечению доступности современных методов андрологической диагностики, включая проточную цитофлуориметрию, в различных регионах мира. Это требует не только инвестиций в оборудование и обучение персонала, но и создания системы контроля качества и стандартизации методик на национальном и международном уровнях.

В целом, проведенное исследование демонстрирует, что включение расширенных рекомендаций по проточной цитофлуориметрии в руководство ВОЗ отражает и одновременно стимулирует парадигмальный сдвиг в андрологической диагностике. Этот сдвиг характеризуется переходом от описательного анализа к функциональной оценке сперматозоидов на молекулярном уровне, что открывает новые горизонты в понимании и лечении мужского бесплодия. Реализация потенциала этих новых подходов потребует согласованных усилий исследователей, клиницистов и организаторов здравоохранения, но может привести к значительному прогрессу в области репродуктивной медицины.

## Литература

1. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen, 6th ed. Geneva: World Health Organization; 2021.
2. Cooper TG, Noonan E, von Eckardstein S, et al. World Health Organization reference values for human semen characteristics. *Hum Reprod Update*. 2010;16(3):231–245.

3. Muratori M, Tamburrino L, Marchiani S, et al. Investigation on the Origin of Sperm DNA Fragmentation: Role of Apoptosis, Immaturity and Oxidative Stress. *Mol Med*. 2015;21:109–122.
4. Evgeni E, Charalabopoulos K, Asimakopoulos B. Human sperm DNA fragmentation and its correlation with conventional semen parameters. *J Reprod Infertil*. 2014;15(1):2–14.
5. Agarwal A, Majzoub A, Esteves SC, et al. Clinical utility of sperm DNA fragmentation testing: practice recommendations based on clinical scenarios. *Transl Androl Urol*. 2016;5(6):935–950.
6. Brahem S, Mehdi M, Elghezal H, Saad A. The effects of male aging on semen quality, sperm DNA fragmentation and chromosomal abnormalities in an infertile population. *J Assist Reprod Genet*. 2011;28(5):425–432.
7. Bungum M, Bungum L, Giwercman A. Sperm chromatin structure assay (SCSA): a tool in diagnosis and treatment of infertility. *Asian J Androl*. 2011;13(1):69–75.
8. Tamburrino L, Marchiani S, Montoya M, et al. Mechanisms and clinical correlates of sperm DNA damage. *Asian J Androl*. 2012;14(1):24–31.
9. Sharma RK, Sabanegh E, Mahfouz R, et al. TUNEL as a test for sperm DNA damage in the evaluation of male infertility. *Urology*. 2010;76(6):1380–1386.
10. Aitken RJ, De Luliis GN, McLachlan RI. Biological and clinical significance of DNA damage in the male germ line. *Int J Androl*. 2009;32(1):46–56.
11. Sakkas D, Alvarez JG. Sperm DNA fragmentation: mechanisms of origin, impact on reproductive outcome, and analysis. *Fertil Steril*. 2010;93(4):1027–1036.
12. Zini A, Sigman M. Are tests of sperm DNA damage clinically useful? Pros and cons. *J Androl*. 2009;30(3):219–229.
13. Simon L, Brunborg G, Stevenson M, et al. Clinical significance of sperm DNA damage in assisted reproduction outcome. *Hum Reprod*. 2010;25(7):1594–1608.
14. Barratt CL, Aitken RJ, Björndahl L, et al. Sperm DNA: organization, protection and vulnerability: from basic science to clinical applications – a position report. *Hum Reprod*. 2010;25(4):824–838.
15. Esteves SC, Zini A, Aziz N, et al. Critical appraisal of World Health Organization's new reference values for human semen characteristics and effect on diagnosis and treatment of subfertile men. *Urology*. 2012;79(1):16–22.

## SIXTH EDITION OF THE WHO GUIDELINES FOR LABORATORY EXAMINATION OF EJACULATE: THE ROLE OF FLOW CYTOMETRY

Cherepnev G.V., Novozhilova A.A., Antsilevich L.M., Prokopyev Ya.V.  
Kazan State Medical Academy

The sixth edition of the WHO guidelines for laboratory examination of ejaculate, published in 2021, introduced significant changes in the methodology of sperm analysis. The purpose of this study is to evaluate the role of flow cytometry in the new guidelines and its significance for the diagnosis of male infertility. Methods: A systematic analysis of the content of the sixth edition of the WHO guidelines was conducted, focusing on the sections de-

voted to flow cytometry. A comparison with the previous fifth edition was made. Scientific publications on the use of flow cytometry in andrology for 2015–2021 were analyzed.

**Results:** The sixth edition of the guidelines significantly expands the recommendations for the use of flow cytometry to assess the integrity of sperm DNA, acrosome reaction, and apoptosis. Annexin V and propidium iodide staining protocols are included for the first time. The advantage of flow cytometry over microscopy for the analysis of large cell populations is demonstrated.

**Discussion:** The inclusion of detailed flow cytometry protocols in the new WHO guidelines reflects the increasing role of this method in the diagnosis of male infertility. Further studies are needed to standardize and validate cytofluorometric techniques in clinical andrology.

**Keywords:** spermatozoa, male infertility, flow cytometry, WHO guidelines, DNA fragmentation, acrosome reaction

## References

1. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen, 6th ed. Geneva: World Health Organization; 2021.
2. Cooper TG, Noonan E, von Eckardstein S, et al. World Health Organization reference values for human semen characteristics. *Hum Reprod Update*. 2010;16(3):231–245.
3. Muratori M, Tamburrino L, Marchiani S, et al. Investigation on the Origin of Sperm DNA Fragmentation: Role of Apoptosis, Immaturity and Oxidative Stress. *Mol Med*. 2015;21:109–122.
4. Evgeni E, Charalabopoulos K, Asimakopoulos B. Human sperm DNA fragmentation and its correlation with conventional semen parameters. *J Reprod Infertil*. 2014;15(1):2–14.
5. Agarwal A, Majzoub A, Esteves SC, et al. Clinical utility of sperm DNA fragmentation testing: practice recommendations based on clinical scenarios. *Transl Androl Urol*. 2016;5(6):935–950.
6. Brahem S, Mehdi M, Elghezal H, Saad A. The effects of male aging on semen quality, sperm DNA fragmentation and chromosomal abnormalities in an infertile population. *J Assist Reprod Genet*. 2011;28(5):425–432.
7. Bungum M, Bungum L, Giwercman A. Sperm chromatin structure assay (SCSA): a tool in diagnosis and treatment of infertility. *Asian J Androl*. 2011;13(1):69–75.
8. Tamburrino L, Marchiani S, Montoya M, et al. Mechanisms and clinical correlates of sperm DNA damage. *Asian J Androl*. 2012;14(1):24–31.
9. Sharma RK, Sabanegh E, Mahfouz R, et al. TUNEL as a test for sperm DNA damage in the evaluation of male infertility. *Urology*. 2010;76(6):1380–1386.
10. Aitken RJ, De Iuliis GN, McLachlan RI. Biological and clinical significance of DNA damage in the male germ line. *Int J Androl*. 2009;32(1):46–56.
11. Sakkas D, Alvarez JG. Sperm DNA fragmentation: mechanisms of origin, impact on reproductive outcome, and analysis. *Fertil Steril*. 2010;93(4):1027–1036.
12. Zini A, Sigman M. Are tests of sperm DNA damage clinically useful? Pros and cons. *J Androl*. 2009;30(3):219–229.
13. Simon L, Brunborg G, Stevenson M, et al. Clinical significance of sperm DNA damage in assisted reproduction outcome. *Hum Reprod*. 2010;25(7):1594–1608.
14. Barratt CL, Aitken RJ, Björndahl L, et al. Sperm DNA: organization, protection and vulnerability: from basic science to clinical applications – a position report. *Hum Reprod*. 2010;25(4):824–838.
15. Esteves SC, Zini A, Aziz N, et al. Critical appraisal of World Health Organization's new reference values for human semen characteristics and effect on diagnosis and treatment of subfertile men. *Urology*. 2012;79(1):16–22.

# Оценка токсичности препарата № 5 в условиях 3-дневного и 1-месячного субхронического эксперимента на кроликах

**Плетнев Владимир Владимирович,**

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории лекарственной токсикологии, докторант, ФГБОУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
E-mail: pletnevtreatment@mail.ru

Перспективен поиск новых растительных средств с минимальными рисками возникновения нежелательных побочных реакций. Исследования показали эффективность препарата № 5 листьев березы повислой в терапии синдрома сухого глаза у кроликов. Препарат № 5 демонстрирует ярко выраженные противовоспалительные, ранозаживляющие и ангиопротекторные свойства. Под его воздействием отсутствует отделяемое, воспаление конъюнктивы купируется, а также восстанавливается прозрачность стромы роговицы. При этом наблюдаются лишь единичные новообразованные сосуды, а поверхность роговицы не прокрашивается флюоресцеином, что служит диагностическим показателем отсутствия инфекционного процесса и токсико-аллергической реакции. Целью исследования является оценка токсичности препарата № 5 из листьев березы повислой в условиях 3-дневного и 1-месячного субхронического эксперимента на кроликах. В результате проведенных исследований установлено, что препарат № 5 в дозе 0,05 мл/кг при инстилляцией животным в оба глаза 2 раза в день в течение 3 суток не оказывает повреждающего действия на ткани глазного яблока кроликов. На фоне применения препарата № 5 наблюдается тенденция к постоянному обновлению роговичного эпителия с сохранением базального слоя, что указывает на выраженную регенеративную активность препарата в зоне прямого воздействия. Видимые дефекты поверхностного эпителия не определяются. Патологические изменения со стороны других оболочек глазного яблока также не отмечаются. Препарат № 5 в дозе 0,05 мл/кг при инстилляцией животным в оба глаза 2 раза в день в течение 30 суток не оказывает повреждающего действия на ткани глазного яблока кроликов. Препарат № 5 по морфологической картине воздействия не вызывает изменений в эпителии роговицы, строме и эндотелии. Также не определяются изменения со стороны радужки, хрусталика, стекловидного тела и сетчатки глаз кроликов.

**Ключевые слова:** токсикология, глаза, капли Плетнева № 5, береза повислая, доктор Плетнев.

## Введение

Препарат № 5 из листьев березы повислой является комплексным растительным средством, основным действующим веществом которого является селен.

Настойка листьев березы повислой обладает антимикробной активностью в отношении *Staphylococcus aureus* и диуретическим действием, проявляет вирустатическую активность [6], способствует повышению неспецифической сопротивляемости организма, нормализует толерантность к глюкозе, оказывает гепатопротекторное действие при экспериментальных гепатитах, вызванных тетрахлорметаном и галактозамином: снижает повышенное содержание в крови маркеров цитолиза и холестаза – гамма-глутамилтранспептидазы и щелочной фосфатазы, повышает активность холинэстеразы в крови и уровень гликогена в печени, способствует восстановлению нарушенной детоксикационной функции печени [3].

В опытах *in vivo* настойка листьев березы оказывает иммуномодулирующее [8, 10], антимикробное, противовирусное, антиоксидантное и гепатопротекторное действие [10].

Настойка листьев березы повислой проявляет противовоспалительные свойства на каррагениновой и формалиновой моделях воспаления, антиульцерогенную активность при деструкции слизистой желудка при остром стрессе у лабораторных животных, оказывает желчегонное действие [1, 4].

Настойка листьев березы повислой проявляет противовоспалительные свойства на каррагениновой и формалиновой моделях воспаления, антиульцерогенную активность при деструкции слизистой желудка при остром стрессе у лабораторных животных, оказывает желчегонное действие [1, 4].

При токсикологическом изучении установлено, что настойка листьев березы повислой является малотоксичной при однократном пероральном введении мелким (мыши, крысы) и крупным лабораторным животным (собаки). Показатели ЛД<sub>50</sub> составляли в пересчете на сухое вещество 2250 мг/кг [7].

При изучении хронической токсичности настойки березы в дозах до 100 мг/кг (по сухому остатку) при 17-недельном пероральном назначении крысам установлено, что препарат хорошо переносится при длительном назначении [7].

При изучении токсичности настойки березы в дозах до 250 мг/кг при 10-недельном пероральном введении собакам также установлено, что препарат хорошо переносится при длительном назначении [7].

Клинические исследования настойки листьев березы в дозе 1080 мг в день в течение 4 недель на 1066 больных с инфекцией мочевыводящих путей показали, что препарат обладает выраженным эффектом, снимая симптомы воспаления и восстанавливая нарушенные функции [5].

Рандомизированное, двойное-слепое, плацебо-контролируемое пилотное исследование подтвердило, что настойка листьев березы в дозе 1080 мг в день в течение 20 дней при лечении 15 пациентов с инфекциями мочевыводящих путей является высокоэффективным препаратом [5].

Исследования показали эффективность препарата № 5 из листьев березы повислой в терапии синдрома сухого глаза у кроликов. Препарат № 5 демонстрирует ярко выраженные противовоспалительные, ранозаживляющие и ангиопротекторные свойства. Под его воздействием отсутствует отделяемое, воспаление конъюнктивы купируется, а также восстанавливается прозрачность стромы роговицы. При этом наблюдаются лишь единичные новообразованные сосуды, а поверхность роговицы не прокрашивается флюоресцеином, что служит диагностическим показателем отсутствия инфекционного процесса и токсико-аллергической реакции [9].

В данном контексте было важно оценить токсичность препарата № 5 из листьев березы повислой в условиях 3-дневного и 1-месячного субхронического эксперимента на кроликах.

## Цель работы

Цель работы – оценка токсичности препарата № 5 из листьев березы повислой в условиях 3-дневного и 1-месячного субхронического эксперимента на кроликах.

## Материалы и методы исследования

Оценку токсичности препарата № 5 в условиях 3-дневного и 1-месячного субхронического эксперимента провели на кроликах породы шиншилла в лаборатории пластической хирургии отдела заболеваний и реконструкции глаза ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России (руководитель отдела д.м.н., проф. Р.А. Гундорова) [2].

Микротомирование парафиновых блоков тканей проводили с помощью ротационного микротомы (Лейка, Германия). Световая микроскопия проводилась с использованием биологического исследовательского микроскопа Аристоклан (Лейка, Германия).

## Характеристика препарата № 5

Препарат № 5 является комплексным растительным препаратом, для получения которого используются листья березы повислой.

## Результаты и обсуждение

### Оценка токсичности КП № 5 в течение 3 дней

Исследования проведены на 6 кроликах шиншилла (12 глаз) (самцы и самки, масса тела 2,0–2,5 кг). Препарат № 5 в дозе 0,05 мл/кг в разведении 1:15 стерильным физиологическим раствором инстиллировали животным в оба глаза 2 раза в день в течение 3 суток.

При макроскопическом исследовании: глазное яблоко нормальных размеров и формы.

Роговица без изменений, эпителий сохранялся на всем ее протяжении, параллельность коллагеновых пластин и волокон роговицы не нарушена.

Десцеметова оболочка хорошо выражена на всем протяжении, слой эндотелиальных клеток без патологических изменений.

Эписклера и собственно склера, строение ее коллагеновых структур не нарушены.

Угол передней камеры открыт, трабекула без изменений. Хрусталик прозрачен, его капсула, субкапсулярный и хрусталиковое вещество без патологических изменений. В радужной оболочке и хориоидее патологии не отмечается.

Деструкция коллагеновых волокон в стекловидном теле не определяется.

Сетчатая оболочка и зрительный нерв без патологии.

Таким образом, препарат № 5 в дозе 0,05 мл/кг в разведении 1:15 стерильным физиологическим раствором при инстилляции животным в оба глаза 2 раза в день в течение 3 суток не оказывает повреждающего действия на ткани глазного яблока кроликов.

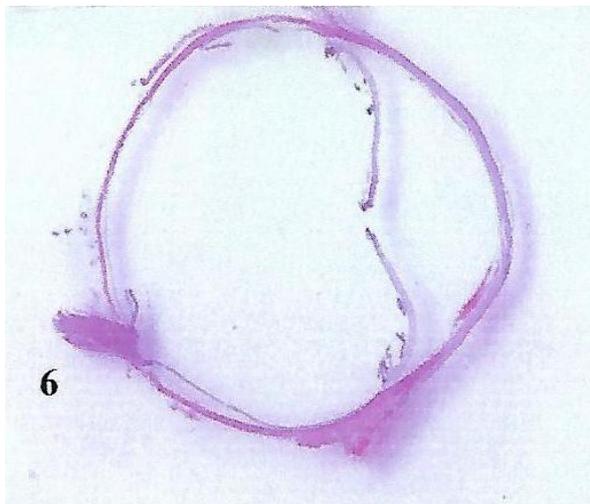
На фоне применения препарата № 5 наблюдается тенденция к постоянному обновлению роговичного эпителия с сохранением базального слоя, что указывает на выраженную регенеративную активность препарата в зоне прямого воздействия. Видимые дефекты поверхностного эпителия не определяются. Патологические изменения со стороны других оболочек глазного яблока также не отмечаются.

### Оценка токсичности препарата № 5 в условиях 1-месячного субхронического эксперимента на кроликах

Исследования проведены на 2-х группах кроликов шиншилла (12 животных (24 глаза), самцы и самки, масса тела 2,0–2,5 кг) по 6 животных (12 глаз) в каждой: 1 группа – референс-препарат – 20% глазной актовегиновый гель (АГ) (Никомед, Австрия); 2 группа – препарат № 5. Препарат № 5 в дозе 0,05 мл/кг в разведении 1:15 стерильным физиологическим раствором инстиллировали животным в оба глаза 2 раза в день в течение 30 суток. АГ по 1 капле из тубы закладывали животным в оба глаза 2 раза в день в течение 30 суток.

### Группа с препаратом № 5:

При макроскопическом исследовании: глазное яблоко нормальных размеров и формы (рисунок 1).



**Рис. 1.** Глазное яблоко после введения препарата № 5 в течение 30 суток

Эпителий покрывает роговицу на всем протяжении, переходя на конъюнктиву глазного яблока. Не определяются различия в толщине эпителия в центре и на периферии роговицы. В центре толщина эпителия составляет 4–5 рядов (рисунок 2). Роговица без изменений, эпителий сохраняется на всем ее протяжении, параллельность коллагеновых пластин и волокон роговицы не нарушена.



**Рис. 2.** Состояние эпителия роговицы после введения препарата № 5 в течение 30 суток. Ув. x 400

Десцеметова оболочка хорошо выражена на всем протяжении, слой эндотелиальных клеток без патологических изменений.

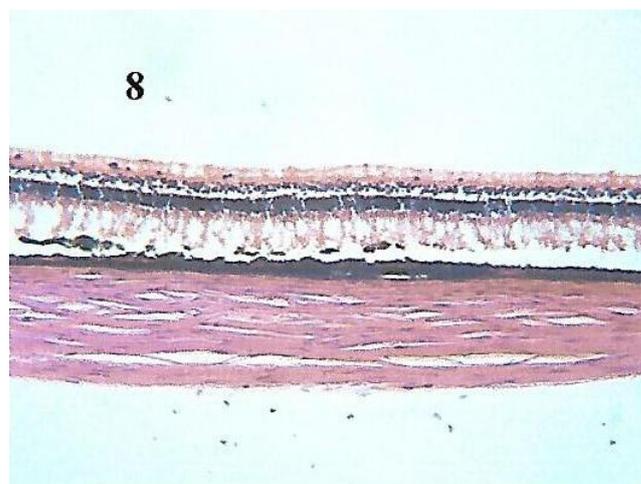
Эписклера и собственно склера, строение их коллагеновых структур не нарушены.

Угол передней камеры открыт, трабекула без изменений. Хрусталик прозрачен, его капсула, субкапсулярный и хрусталиковое вещество без патологических изменений.

Радужная оболочка сохраняет обычную структуру. Цилиарное тело и дренажная зона без изменений. Передняя и задняя камеры, а также стекловидное тело чистые без экссудатов и клеточных инфильтратов. Хориоидея, сетчатка и зрительный нерв без патологии (рисунок 3).

*Группа с 20% актовегиновым глазным гелем:* морфологически глазное яблоко нормальных размеров и формы. Эпителий покрывает роговицу на всем протяжении, переходя на конъюнктиву глазного яблока. Различия в толщине эпителия

в центре и на периферии роговицы не определяются. Эпителий сохранен на всем ее протяжении, параллельность коллагеновых пластин и волокон роговицы не нарушена.



**Рис. 3.** Состояние сетчатки и хориоидеи после введения препарата № 5 в течение 30 суток. Ув. x 140

Десцеметова оболочка хорошо выражена на всем протяжении, слой эндотелиальных клеток без патологических изменений.

Эписклера и собственно склера, строение их коллагеновых структур не нарушены.

Угол передней камеры открыт, трабекула без изменений. Хрусталик прозрачен, его капсула, субкапсулярный и хрусталиковое вещество без патологических изменений. Радужная оболочка сохраняет обычную структуру. Цилиарное тело и дренажная зона без изменений. Определяется небольшой отек наружных слоев сетчатки, преимущественно наружных сегментов палочек и колбочек. Зрительный нерв без патологии.

## Выводы

Препарат № 5 в дозе 0,05 мл/кг в разведении 1:15 стерильным физиологическим раствором при инстилляциях животным в оба глаза 2 раза в день в течение 3 суток не оказывает повреждающего действия на ткани глазного яблока кроликов.

На фоне применения препарата № 5 наблюдается тенденция к постоянному обновлению роговичного эпителия с сохранением базального слоя, что указывает на выраженную регенеративную активность препарата в зоне прямого воздействия. Видимые дефекты поверхностного эпителия не определяются. Патологические изменения со стороны других оболочек глазного яблока также не отмечаются.

Препарат № 5 в дозе 0,05 мл/кг в разведении 1:15 стерильным физиологическим раствором при инстилляциях животным в оба глаза 2 раза в день в течение 30 суток не оказывает повреждающего действия на ткани глазного яблока кроликов.

Препарат № 5 по морфологической картине воздействия не вызывает изменений в эпителии роговицы, строме и эндотелии. Также не определяются

изменения со стороны радужки, хрусталика, стекловидного тела и сетчатки глаз кроликов.

Референс-препарат – 20% глазной актовегиновый гель (Никомед, Австрия) при закладывании животным в оба глаза 2 раза в день по 1 капле из тубы в течение 30 суток также не оказывает повреждающего действия на ткани глазного яблока кроликов. Референс-препарат не вызывает изменений со стороны наружных и внутренних оболочек глазного яблока лабораторных животных.

## Литература

1. Гончарова, Н.Е. Фитохимическое исследование листьев березы повислой, технология лекарственных препаратов и их фармакологическая оценка. автореф. дис. ... канд. фарм. наук. 15.00.01 / Нина Ефимовна Гончарова – Ленинград, 1975. – 19 с.
2. Миронов, А.Н., Бунатян, Н.Д. и др. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. – М.: Гриф и К. – 2012. – 944 с.
3. Молоковский, Д.С. Фармакологическая активность листьев березы / Д.С. Молоковский, Г.И. Дьячук // Биомедицинский журнал Medline.ru. Фармакология. – 2006. – Т. 7. – С. 73–93 – URL: <http://www.medline.ru>. – Дата публикации: 05.2006.
4. Рапп, О.А. Исследование фармакологической активности препаратов березы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. 14.00.25 / Ольга Анатольевна Рапп – Томск, 1993. – 30 с.
5. Betula pendula Roth. Assessment report for the development of community monographs and for inclusion of herbal substance(s), preparation(s) or combinations thereof in the list. Doc. Ref. EMEA/HMPC/260018/2006. London, 8 May 2008.
6. Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC). Assessment report on Betula pendula Roth and/or Betula. EMA/HMPC/573240/2014.
7. FAO/WHO. – 1967.
8. Gründemann, C., Gruber, C.W., Hertrampf, A., Zehl, M., Kopp, B., Huber, R. An aqueous birch leaf extract of Betula pendula inhibits the growth and cell division of inflammatory lymphocytes. J Ethnopharmacol., 2011. – Vol. 136(3). – P. 444–451.
9. Pletnev, V.V. Study of the Effectiveness of Drug No. 5 in a Model of Dry Eye Syndrome in Rabbits. J Popul Ther Clin Pharmacol, Toronto, Canada, 2022. – Vol. 29(01). – P. 9–25.
10. Subha Rastogi, Madan Mohan Pandey, Ajay Kumar Singh Rawat. Medicinal plants of the genus Betula – Traditional uses and a phytochemical – pharmacological review. Journal of Ethnopharmacology, 2015. – Vol. 159. – No. 15. – P. 62–83.

## TOXICITY ASSESSMENT OF DRUG NO. 5 IN A 3-DAY AND 1-MONTH SUBCHRONIC EXPERIMENT ON RABBITS

Pletnev V.V.

National medical research center of cardiology named after Academician E.I. Chazov

As a result of the conducted studies, it was found that drug No. 5 at a dose of 0.05 ml / kg in a dilution of 1:15 with sterile saline solution when instilled into both eyes by animals 2 times a day for 3 days does not have a damaging effect on the tissues of the eyeball of rabbits. Against the background of the use of drug No. 5, there is a tendency to constant renewal of the corneal epithelium with the preservation of the basal layer, which indicates a pronounced regenerative activity of the drug in the area of direct exposure. Visible defects of the surface epithelium are not detected. Pathological changes on the part of other membranes of the eyeball are also not noted. Drug No. 5 at a dose of 0.05 ml / kg in a dilution of 1:15 with sterile saline solution when instilled into both eyes by animals 2 times a day for 30 days does not have a damaging effect on the tissues of the eyeball of rabbits. According to the morphological picture of the effect, drug No. 5 does not cause changes in the corneal epithelium, stroma and endothelium. Changes in the iris, lens, vitreous and retina of rabbits are also not detected. The reference drug – 20% ocular actovegin gel (Nicomed, Austria) when applied to animals in both eyes 2 times a day, 1 drop from a tube for 30 days also does not have a damaging effect on the tissues of the eyeball of rabbits. The reference drug does not cause changes in the outer and inner membranes of the eyeball of laboratory animals.

**Keywords:** toxicology, eyes, Pletnev drops No. 5, doctor Pletnev.

## References

1. Goncharova, N.E. Phytochemical study of hanging birch leaves, technology of medicines and their pharmacological assessment. author's abstract. dis. ... candidate of Pharmaceutical Sciences. 15.00.01 / Nina Efimovna Goncharova – Leningrad, 1975. – 19 p.
2. Mironov, A.N., Bunatyan, N.D., etc. Guidelines for conducting preclinical studies of medicines. – M.: Grif and K. – 2012. – 944 p.
3. Molokovsky, D.S. Pharmacological activity of birch leaves / D.S. Molokovsky, G.I. Dyachuk // International Journal Medline.ru. Pharmacology. – 2006. – Vol. 7. – pp. 73–93 – URL: <http://www.medline.ru>. – Date of publication: 05.2006.
4. Rapp, O.A. Investigation of the pharmacological activity of birch preparations: abstract. ... candidate of Medical Sciences. 14.00.25 / Olga Anatolyevna Rapp – Tomsk, 1993. – 30 p.
5. Betula pendula Roth. An assessment report for the development of community monographs and for inclusion in the list of herbal substances, preparations or combinations thereof. The link to the document. EMEA/HMPC/260018/2006. London, May 8, 2008
6. Committee on Herbal Medicines (HMPC). Assessment report on Betula pendula Roth and/or hanging birch. EMA/HMPC/573240/2014.
7. FAO/WHO. – 1967.
8. Grundemann K., Gruber K.V., Hertrampf A., Zell M., Kopp B., Huber R. The aqueous extract of hanging birch leaves Betula pendula inhibits the growth and division of inflammatory lymphocyte cells. Ethnopharmacol., 2011. – Volume 136(3). – pp. 444–451.
9. Pletnev V.V. Investigation of the effectiveness of drug No. 5 on a model of dry eye syndrome in rabbits. J Popular Ther Clin Pharmacol, Toronto, Canada, 2022. – Volume 29(01). – pp. 9–25.
10. Subha Rastogi, Madan Mohan Pandey, Ajay Kumar Singh Rawat. Medicinal plants of the genus Betula – traditional application and phytochemical and pharmacological review. Journal of Ethnopharmacology, 2015. – Volume 159. – No. 15. – pp. 62–83

# Одонтогенные, нейрогенные и психогенные аспекты возникновения бруксизма

Шадрина Екатерина Яковлевна,

врач-стоматолог-ортопед. ГАУЗ Ставропольского края  
Городская стоматологическая поликлиника № 2  
E-mail: doctor.sha@mail.ru

Статья посвящена комплексному анализу одонтогенных, нейрогенных и психогенных факторов, влияющих на возникновение бруксизма. Актуальность исследования обусловлена растущей распространенностью данного расстройства и его негативным влиянием на качество жизни пациентов. В работе рассматриваются современные научные данные о механизмах развития бруксизма, при этом принимается в учёт взаимосвязь стоматологических, неврологических, психологических аспектов. Проблемным моментом остаётся то, что не достигнут консенсус относительно степени влияния генетических факторов на развитие бруксизма. Помимо этого, дискуссии сопряжены с ролью центральной нервной системы: актуален вопрос на предмет того, первичны ли нарушения в ЦНС либо главное место занимают периферические факторы в патогенезе.

На основе анализа литературы и клинических наблюдений автор приходит к выводу о мультифакторной природе бруксизма. Выявлена значимая роль окклюзионных нарушений, дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, а также нейромедиаторного дисбаланса в развитии данного состояния. Особое внимание уделяется психогенным факторам – в частности, речь идёт о стрессе, тревожности, личностных особенностях пациентов.

Статья представляет интерес для стоматологов, неврологов, психиатров и других специалистов, занимающихся диагностикой и лечением бруксизма. Междисциплинарный подход, предложенный автором, может способствовать разработке более эффективных методов профилактики, терапии данного расстройства.

**Ключевые слова:** бруксизм, височно-нижнечелюстной сустав, нейромедиаторы, окклюзия, психогенные факторы, стоматология, стресс, тревожность.

## Введение

Бруксизм представляет собой патологическое состояние, выражающееся в непроизвольном скрежетании зубами и их сжатии. Распространенность по разным данным составляет от 13 до 49%, более подвержен мужской пол [4]. Этот феномен носит мультифакторный характер, и его причины часто связываются с нарушениями в различных системах организма.

Основные аспекты возникновения бруксизма включают одонтогенные, нейрогенные, а также психогенные факторы, каждый из которых может взаимодействовать с другими и усугублять клинические проявления заболевания. Цель данной статьи – рассмотреть и проанализировать эти аспекты, что позволит глубже понять природу бруксизма и подходы к его лечению.

Проблема исследования заключается в том, что, несмотря на активное изучение бруксизма, его точные причины остаются не до конца понятными. В частности, существуют три основные гипотезы о его происхождении: одонтогенные (связанные с патологиями зубочелюстной системы), нейрогенные (влияние нервной системы) и психогенные (воздействие психологических факторов: стресс, тревожность). Определение точных детерминант, вызывающих бруксизм, и их взаимосвязь имеет важное значение для разработки эффективных методов диагностики, профилактики, лечения этого расстройства.

## Методы и материалы

Написание статьи основывалось на использовании методов сравнения, анализа статистических данных, обобщении. Помимо этого, проанализированы современные научные источники.

При анализе современных материалов (литературы) представляется возможным выделить ряд базовых групп исследований, посвященных особенностям возникновения бруксизма.

Так, первая группа работ фокусируется на роли стресса и психосоматических факторов в этиологии. А.В. Винокур [1] и Т.А. Гайдарова с соавторами [2] подчеркивают значимость стресса в формировании данного состояния. А.А. Меньшикова [5] расширяет этот подход, рассматривая не только психосоматические, но и психосоциальные факторы в возникновении бруксизма.

Вторая группа исследований представляет бруксизм как междисциплинарную проблему, требующую комплексного подхода. Е.А. Кулиш [4] акцен-

тирует внимание на необходимости рассмотрения бруксизма с точки зрения различных медицинских специальностей. М.А. Захаров с коллегами [3] также затрагивают вопросы этиологии и лечения, подчёркивая многофакторность его природы.

Третья группа трудов сосредоточена на клинико-физиологических аспектах и подходах к терапии. И.И. Покинтелица с соавторами [6] рассматривают механизмы развития бруксизма и возможности ботулинотерапии. М.Г. Соколова с коллегами предлагают подходы к рациональной фармакотерапии [9]. А.Р. Садрисламова представляет обзор этиологии, диагностики, а также лечения бруксизма [7].

Отдельно стоит выделить исследование М. Сиффра с соавторами [8], в котором демонстрируется связь между бруксизмом и общим состоянием опорно-двигательного аппарата.

Зарубежные исследования дополняют картину. I. Enlhaç [10] оценивает факторы риска, связанные с бруксизмом, что позволяет рассмотреть проблему в контексте различных этнических групп. F. Lobbezo [11] представляет обзор прошлого, настоящего и будущего исследований бруксизма, демонстрируя эволюцию научного понимания этого состояния.

Итак, анализ материалов показывает, что современные исследования бруксизма охватывают большое количество аспектов – от психологических и нейрофизиологических до клинических и терапевтических. Авторы используют различные подходы: обзоры литературы, клинические исследования, междисциплинарный анализ, что отражает сложность и многофакторность природы бруксизма. Наблюдается тенденция к интеграции знаний из различных областей медицины в целях более полного понимания этиологии, патогенеза, а также разработки действенных методов лечения.

## Результаты и обсуждение

Одонтогенные причины бруксизма связаны с аномалиями и нарушениями в зубочелюстной системе. Ключевую роль в данных механизмах играют окклюзионные дисфункции – неправильное смыкание зубов, которое может вызывать чрезмерное напряжение жевательной мускулатуры (рис. 1).

Аномалии окклюзии и дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) часто приводят к усиленному сжатию челюстей в процессе сна или бодрствования, что со временем трансформируется в хроническое состояние.

Помимо этого, наличие несбалансированных протезов, пломб либо коронок, особенно при отсутствии адекватного окклюзионного баланса, также может стать источником постоянного раздражения, приводящего к бруксизму. Эти механические факторы стимулируют гиперактивность жевательных мышц, что в конечном итоге ведет к микротравматизации зубов, эмали, десен.

Целесообразно обратиться к результатам исследования, проведённого М.Г. Соколовой с соавторами. В ходе осуществления сравнительного анализа авторы обнаружили, что у пациентов с бруксиз-

мом более выражены изменения биоэлектрической активности жевательных мышц, в сопоставлении с контрольной группой. Результаты приведены в таблице 1.



Рис. 1. Зубы в норме и при последствиях бруксизма [3]

Таблица 1. Сведения о функциональном состоянии жевательных мышц пациентов групп (контрольная и обследуемая) [9]

ЭМГ-показатель	Обследуемая группа, n = 26	Контрольная группа, n = 30	p
Значение коэффициента активности жевательных мышц	1,55	1,04	<0,01
Показатель продолжительности фазы покоя (мс)	269	180	<0,01
Временной период биоэлектрической активности (мс)	443	298	<0,01

Нарушение жевательной функции способно приводить к развитию гипертонуса жевательных мышц, который, в свою очередь, провоцирует развитие патологического сжатия челюстей. Регулярное чрезмерное усилие, направленное на компенсацию окклюзионных нарушений, становится хроническим, и именно в подобных условиях часто возникает бруксизм.

Что касается нейрогенных механизмов возникновения бруксизма, то они сопряжены с нарушениями в центральной и периферической нервной системе. Одной из основных причин рассматривается дисбаланс в нейротрансмиттерной системе,

особенно в контексте регулирования дофамина и серотонина. Эти нейромедиаторы играют ключевую роль в регуляции двигательной активности и мышечного тонуса, что, в свою очередь, воздействует на произвольные сокращения жевательной мускулатуры.

В некоторых исследованиях [5, 7, 8] указывается на возможную связь бруксизма с нарушениями в структуре сна. Во время парадоксальной фазы наблюдается повышение активности нервной системы, что способно провоцировать гипертонус мышц и вызвать бруксизм. Таким образом, нейрогенные факторы могут быть напрямую связаны с нарушениями циркадных ритмов и процессами регуляции сна.

Еще одним важным аспектом является роль периферической нервной системы. Нарушения в иннервации зубочелюстной системы, вызванные травмами или воспалительными процессами, нередко приводят к патологическим рефлексам, способствующим возникновению бруксизма. В этом контексте периферические нейропатии занимают важное место в патогенезе данного расстройства.

Психогенные факторы являются ключевыми в развитии многих случаев бруксизма, особенно у взрослых. Существует прямая связь между уровнем психологического стресса и частотой возникновения эпизодов скрежетания зубами [11]. Психоэмоциональное напряжение активирует симпатическую нервную систему, что ведёт к повышению мышечного тонуса и неконтролируемым сокращениям жевательных мышц.

Тревожные расстройства и депрессия также зачастую выступают в качестве «катализаторов» бруксизма. В таких случаях патогенез связан с хроническим повышением уровня кортизола, гормона стресса, который влияет на активность нервной системы и приводит к гиперактивности мышц [1]. В данной связи особый интерес представляет исследование, описываемое Т.А. Гайдаровой с соавторами, которые дают характеристику роли стресса в формировании бруксизма. Авторы прибегли к изучению уровня кортизола в сыворотке крови у больных.

Так, в ходе исследования сыворотки крови у пациентов с бруксизмом зафиксировано, что средний уровень кортизола составил  $11,8 \pm 0,95$  мкг% (таблица 2), и это выше показателей, обнаруженных у здоровых людей.

Таблица 2 – Содержание кортизола в сыворотке крови у пациентов с бруксизмом (мкг%) [2]

Группа	Кортизол (M ± m)
Контрольная	$8,2 \pm 0,49$
Пациенты с бруксизмом	$11,8 \pm 0,95$

Целесообразно подчеркнуть, что разброс показателей уровня кортизола в сыворотке крови оказался существенным, что продемонстрировано на рисунке 2. Число пациентов, которые входили в 1-ю группу клинического сопоставления, –

64,7%, во 2-ю – 35,3%. Концентрация кортизола в 1-й группе зафиксирована на уровне  $9,4 \pm 0,65$  мкг%, во 2-й –  $14,8 \pm 0,93$  мкг%. Различия оказались значимыми с точки зрения статистики ( $p < 0,001$ ) [2].

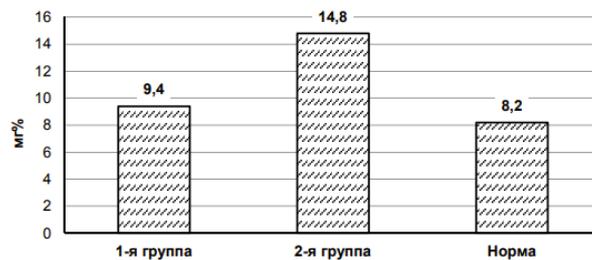


Рис. 2. Показатели концентрации кортизола в сыворотке крови у пациентов с бруксизмом (мкг%) [2]

В дополнение к отмеченному выше, психосоматические реакции (имеются в виду внутренняя агрессия, подавленные эмоции, невыраженные чувства) могут выражаться через соматические проявления, одним из которых является бруксизм. Эти психосоматические механизмы требуют комплексного психотерапевтического подхода для успешного лечения, поскольку без устранения первопричины патологического состояния симптоматическая терапия рискует оказаться неэффективной.

Следует обратить особое внимание на взаимодействие рассматриваемых в статье аспектов. Одонтогенные, нейрогенные и психогенные детерминанты не функционируют изолированно. Напротив, в большинстве случаев они тесно взаимосвязаны, что усложняет диагностику и лечение бруксизма.

Так, например, окклюзионные нарушения приводят к повышенному мышечному напряжению, что, в свою очередь, усиливает нервную реактивность, а также делает человека более восприимчивым к психоэмоциональным стрессам. В результате бруксизм зачастую является следствием многогранного взаимодействия различных факторов.

Особую роль в данной связи играют хронические заболевания (прежде всего, подразумеваются депрессия или расстройства сна), которые одновременно затрагивают и нервную, и психическую сферы, что создаёт условия для развития бруксизма на фоне уже существующих одонтогенных проблем.

## Выводы

Бруксизм – это сложное и многофакторное состояние, которое развивается под влиянием одонтогенных, нейрогенных, психогенных факторов. Каждое из этих направлений требует тщательного анализа и учёта при диагностике и выборе тактики лечения. Мультидисциплинарный подход, включающий работу стоматологов, неврологов, психотерапевтов, является ключом к эффективной борьбе с этим состоянием.

Как представляется, необходимо проведение дальнейших углублённых исследований в целях

уточнения роли нейромедиаторных нарушений в патогенезе бруксизма и разработки таргетной терапии. В дополнение к отмеченному, перспективным направлением нам видится разработка персонализированных подходов к лечению бруксизма с учетом индивидуальных особенностей пациента (имеются в виду генетический профиль, психологический статус).

Требуется усиление междисциплинарного взаимодействия стоматологов, неврологов, психиатров, а также специалистов по сну для повышения результативности диагностики и лечения бруксизма.

## Литература

1. Винокур А.В. Роль стресса в этиологии бруксизма / А.В. Винокур // Региональный вестник. – 2020. – № 11 (50). – С. 23–24.
2. Гайдарова Т.А. Роль стресса в формировании бруксизма / Т.А. Гайдарова, А.А. Лифляндер-Пачерских // Теория и практика современной стоматологии. Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции. – Иркутск: 2022. – С. 78–82.
3. Захаров М.А. Некоторые вопросы этиологии и лечения бруксизма / М.А. Захаров, К.Ю. Погорелов, Е.А. Сорокина, А.Г. Корнилов // Уральский научный вестник. – 2022. – Т. 3. – № 5. – С. 16–18.
4. Кулиш Е.А. Бруксизм как междисциплинарная проблема / Е.А. Кулиш // Молодой ученый. – 2023. – № 34 (481). – С. 36–38.
5. Меньшикова А.А. Роль психосоматических и психосоциальных факторов в возникновении бруксизма / А.А. Меньшикова // Вестник науки. – 2021. – Т. 1. – № 2 (35). – С. 206–209.
6. Покинтелица И.И. Механизмы развития бруксизма и ботулинотерапия (обзор литературы) / И.И. Покинтелица, Е.С. Санникова, И.Ю. Маклакова // Оригинальные исследования. – 2022. – Т. 12. – № 12. – С. 197–206.
7. Садрисламова А.Р. Бруксизм: этиология, диагностика, лечение / А.Р. Садрисламова, П.М. Гусева, В.В. Корнеева // Молодой ученый. – 2022. – № 3 (398). – С. 42–43.
8. Сиффр М. Влияние сжимания зубов на Posturu: различия между пациентами с бруксизмом и без бруксизма / М. Сиффр, У. Бертуччи, М. Суден-Пино // Российский остеопатический журнал. – 2022. – № 4 (59). – С. 145–155.
9. Соколова М.Г. Клинико-физиологические аспекты бруксизма и рациональная фармакотерапия / М.Г. Соколова, Д.А. Сотникова, Н.С. Сотников, О.Ю. Штакельберг, В.Л. Кокоренко, А.В. Василенко // Медицинский алфавит. – 2022. – № 21. – С. 18–22.
10. Enİnanç İ. Evaluation of risk factors associated with bruxism in adult Turkish population / İ. Enİnanç // Cumhuriyet Dental Journal. – 2023. – Vol. 26. – No. 2. – Pp. 188–193.
11. Lobbezoo F. The advancement of a discipline: the past, present and future of bruxism research /

F. Lobbezoo, Ja. Ahlberg, D. Manfredini // Journal of Oral Rehabilitation. – 2024. – Vol. 51. – No. 1. – Pp. 1–4.

## ODONTOGENIC, NEUROGENIC AND PSYCHOGENIC ASPECTS OF THE EMERGENCE OF BRUXISM

Shadrina E.Ya.

Stavropol Krai Municipal Dental Polyclinic No. 2

The article is devoted to a comprehensive analysis of odontogenic, neurogenic and psychogenic factors affecting the occurrence of bruxism. The relevance of the study is due to the growing prevalence of this disorder and its negative impact on the quality of life of patients. The paper examines modern scientific data on the mechanisms of development of bruxism, while taking into account the relationship of dental, neurological, and psychological aspects. The problematic point remains that there is no consensus on the degree of influence of genetic factors on the development of bruxism. In addition, discussions are related to the role of the central nervous system: the question is relevant as to whether disorders in the central nervous system are primary or whether peripheral factors in pathogenesis occupy the main place. Based on the analysis of literature and clinical observations, the author comes to the conclusion about the multifactorial nature of bruxism. A significant role of occlusive disorders, temporomandibular joint dysfunction, as well as neurotransmitter imbalance in the development of this condition has been revealed. Special attention is paid to psychogenic factors – in particular, we are talking about stress, anxiety, and personal characteristics of patients. The article is of interest to dentists, neurologists, psychiatrists and other specialists involved in the diagnosis and treatment of bruxism. The interdisciplinary approach proposed by the author can contribute to the development of more effective methods of prevention and therapy of this disorder.

**Keywords:** bruxism, temporomandibular joint, neurotransmitters, occlusion, psychogenic factors, dentistry, stress, anxiety.

## References

1. Vinokur A.V. The role of stress in the etiology of bruxism / A.V. Vinokur // Regional bulletin. – 2020. – № 11 (50). – Pp. 23–24.
2. Gaidarova T.A. The role of stress in the formation of bruxism / T.A. Gaidarova, A.A. Lifyander-Pachersky // Theory and practice of modern dentistry. Materials of the XIV All-Russian Scientific and Practical conference. – Irkutsk: 2022. – pp. 78–82.
3. Zakharov M.A. Some questions of etiology and treatment of bruxism / M.A. Zakharov, K. Yu. Pogorelov, E.A. Sorokina, A.G. Kornilov // Ural Scientific Bulletin. – 2022. – Vol. 3. – No. 5. – pp. 16–18.
4. Kulish E.A. Bruxism as an interdisciplinary problem / E.A. Kulish // Young scientist. – 2023. – № 34 (481). – Pp. 36–38.
5. Menshikova A.A. The role of psychosomatic and psychosocial factors in the emergence of bruxism / A.A. Menshikova // Bulletin of Science. – 2021. – Т. 1. – № 2 (35). – Pp. 206–209.
6. Pokintelitsa I.I. Mechanisms of bruxism development and botulinum therapy (literature review) / I.I. Pokintelitsa, E.S. Sannikova, I. Yu. Maklakova // Original research. – 2022. – vol. 12. – No. 12. – pp. 197–206.
7. Sadrislamova A.R. Bruxism: etiology, diagnosis, treatment / A.R. Sadrislamova, P.M. Guseva, V.V. Korneeva // Young Scientist. – 2022. – № 3 (398). – Pp. 42–43.
8. Siffr M. The effect of teeth clenching on posture: differences between patients with bruxism and without bruxism / M. Siffr, U. Bertucci, M. Suden-Pinot // Russian Osteopathic Journal. – 2022. – № 4 (59). – Pp. 145–155.
9. Sokolova M.G. Clinical and physiological aspects of bruxism and rational pharmacotherapy / M.G. Sokolova, D.A. Sotnikova, N.S. Sotnikov, O.Y. Shtakelberg, V.L. Kokorenko, A.V. Vasilenko // Medical alphabet. – 2022. – No. 21. – pp. 18–22.
10. Enİnanç İ. Evaluation of risk factors associated with bruxism in adult Turkish population / İ. Enİnanç // Cumhuriyet Dental Journal. – 2023. – Vol. 26. – No. 2. – Pp. 188–193.
11. Lobbezoo F. The advancement of a discipline: the past, present and future of bruxism research / F. Lobbezoo, Ja. Ahlberg, D. Manfredini // Journal of Oral Rehabilitation. – 2024. – Vol. 51. – No. 1. – Pp. 1–4.

# Оценка клинических проявлений у больных хроническим бруцеллезом в Республике Дагестан

## **Джанмурзаева Асият Магомедовна,**

ассистент кафедры инфекционных болезней им. акад. Г.П. Руднева ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
E-mail: askamed321@mail.ru

## **Гаджиева Амина Фархадовна,**

студент ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России  
E-mail: amgadzhieva@mail.ru

## **Юзбекова Аида Артуровна,**

студент ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России  
E-mail: aida180802@gmail.com

## **Ахмедов Джалалутдин Расулович,**

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней им. акад. Г.П. Руднева ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
E-mail: dzh-akhmedov@yandex.ru

## **Ахмедова Мадина Джалалутдиновна,**

д.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
E-mail: madina.a72@mail.ru

Бруцеллез все еще сохраняет актуальность в связи с высокой степенью социальной, экономической, научной и общественной значимости. Характеризующееся многогранностью клинических проявлений, это инфекционное заболевание продолжает оставаться серьезной угрозой для здоровья населения, особенно в тех регионах, где развита животноводческая сфера. Несмотря на более чем столетнюю историю изучения бруцеллеза, проблема остается одной из самых насущных в здравоохранении, особенно в субъектах Российской Федерации, таких как республика Дагестан.

В данной статье представлена всесторонняя оценка клинических проявлений у пациентов с хроническим бруцеллезом в республике Дагестан, что подчеркивает необходимость дальнейшего изучения и внедрения мер по контролю и профилактике данного заболевания. Актуальность темы становится очевидной, когда речь идет о сохранении здоровья населения и улучшении ситуации в животноводстве.

**Ключевые слова:** бруцеллез, зоонозное заболевание, животноводство, клиника, инфекционный.

## **Актуальность**

Бруцеллез – зоонозное заболевание, вызываемое различными видами бруцелл, широко распространенное на территориях с животноводческой ориентацией сельского хозяйства. Оно имеет значительные последствия для общественного здравоохранения и вызывает серьезные экономические проблемы, особенно в регионах с неадекватными мерами безопасности пищевых продуктов, гигиеническими стандартами и ветеринарным обслуживанием [1]. Существует несколько классификаций бруцеллеза, основанных на клинико-патогенетическом принципе, которые были предложены А.Ф. Билибиным (1947), Н.И. Рагозой (1952), Г.П. Рудневым (1955), В.И. Покровским [2]. Согласно клиническим рекомендациям 2019 года пересмотра классифицируется инфекционный процесс следующим образом: 1. Острый (до 3-х месяцев); 2. Подострый (до 6 месяцев); 3. Вторично-хронический (свыше 6 месяцев от дебюта острого начала заболевания); 4. Первично-хронический (начало заболевания установить не удается) [3].

Бруцеллез зарегистрирован во многих странах, и Россия не является исключением. В нашей стране наиболее напряженная ситуация наблюдается в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах [4]. Республика Дагестан и Ставропольский край продолжают оставаться лидерами по количеству очагов бруцеллеза, несмотря на активные усилия ветеринарных специалистов. Количество стационарно неблагополучных по бруцеллёзу районов в РД насчитывается десятками и не имеет тенденции к снижению [5]. Все эти факторы подчеркивают актуальность проблемы бруцеллеза в России и требуют безотлагательных мер по ее решению.

## **Цель исследования**

Анализ клинической картины у лиц с хроническим бруцеллезом в республике Дагестан.

## **Материалы и методы исследования**

В исследовании использовались данные о пациентах, которые проходили курс лечения в специализированном отделении для больных бруцеллёзом ГБУ РД «Республиканский центр инфекционных болезней, профилактики и борьбы со СПИДом» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

С 01.02.2023 г. по 01.02.2024 г. количество людей с диагнозом острый и хронический бруцеллез, госпитализированных в стационар, насчитывалось

215 человек. Из общего числа больных 198 человек имели хроническую форму заболевания. Их средний возраст составил  $36,4 \pm 0,3$  года. В группе мужчин насчитывался 121 пациент с средним возрастом  $36,2 \pm 0,5$  года, тогда как среди женщин было 77 пациентов с средним возрастом  $36,7 \pm 1,1$  года.

Немаловажное значение имело получение у данных пациентов добровольного согласия на обработку персональных данных.

Для анализа собранных данных использовалась программа «BioStat», в рамках которой проводилась описательная статистика, однофакторный дисперсионный анализ. Также в рамках анализа определялись средние арифметические значения и коэффициенты корреляции.

## Результаты и их обсуждение

В рамках проведенного обследования было проанализировано 198 пациентов, из которых у 122

(61,62%) была установлена первично-хроническая форма заболевания в стадии субкомпенсации. Вторично-хронический бруцеллез, также находящийся на стадии субкомпенсации, был диагностирован у 76 человек, что составляет 38,38% от общего числа пациентов.

При оценке возможного пути заражения было выявлено преобладание контактного способа передачи инфекции – 97 случаев (48,99%). Смешанный путь заражения (контактный и алиментарный) был зафиксирован в 89 случаях (44,95%), а алиментарный путь передачи – в 12 случаях (6,06%).

При анализе данных были определены гендерные и возрастные различия в изменении показателей заболеваемости. В половой структуре исследуемых преобладают мужчины- 121 человек (61,11%); женщин – 77 человек (38,89%).

При анализе клинической картины бруцеллеза в исследуемой выборке были получены следующие сведения (табл. 1).

Таблица 1. Клинические синдромы у больных хроническим бруцеллезом.

	N		Интоксикационный синдром	Суставной синдром	Астено-невротический синдром	Депрессивный синдром
Первично-хронический бруцеллез	122	abc	56	73	112	43
		M	45,9	59,84	91,8	35,25
Вторично-хронический бруцеллез	76	abc	69	60	71	31
		M	90,79	78,95	93,42	40,79

Было выявлено, что наиболее часто у больных первично-хроническим и вторично-хроническим бруцеллезом в стадии субкомпенсации наблюдались такие симптомы как лихорадка, усиленное потоотделение, озноб, слабость, вялость, головные боли, головокружение, низкая работоспособность, прогрессирующее снижение массы тела. Причем более высокую частоту и более отчетливую картину интоксикационного синдрома наблюдали в группе пациентов с вторично-хроническим бруцеллезом в стадии субкомпенсации – из 76 человек с вторично-хроническим бруцеллезом в стадии субкомпенсации 69 больных (90,79%) демонстрировали признаки интоксикации. Лихорадка, как ключевое звено интоксикационного синдрома, наблюдалась у пациентов с первично-хроническим бруцеллезом в 54,1% случаях (66 человек), а у пациентов с вторично-хроническим бруцеллезом – в 43,42% случаях (33 человека). Стоит отметить, что в большей части лихорадка предполагала субфебрильное повышение температуры, и ее длительность у пациентов с бруцеллезом варьировала.

По результатам исследования также было выявлено, что озноб различной степени выраженности отмечался у лиц с первично-хроническим бруцеллезом в стадии субкомпенсации в 18,85% случаев,  $P < 0,01$  (23 человек), и в 35,53% у пациентов с вторично-хроническим бруцеллезом в стадии субкомпенсации (27 человек).

Признак потливости наблюдался у 49 человек, что составляет 64,5% от общего числа лиц с вторично-хроническим бруцеллезом в стадии субкомпенсации, в то время как в группе с первично-хроническим бруцеллезом этот симптом встречался у 75 пациентов (61,48%,  $P < 0,05$ ). Вышеизложенные данные указаны в таблице 2.

Таблица 2. Клинические проявления интоксикационного синдрома

Проявления	Первично-хронический n=122		Вторично-хронический n=76	
	abc	M	abc	M
Лихорадка:				
субфебрильная	66	54,1	33	43,42
фебрильная	19	15,57	24	31,58
Озноб:	23	18,85	27	35,53
Потливость	75	61,48	49	64,47
Слабость	44	55,7	94	87,9
Снижения работоспособности	64	52,46	55	72,37

Суставной синдром был зарегистрирован у 73 (59,84%) пациентов с первично-хроническим бруцеллезом в стадии субкомпенсации (из общего количества 122 человек). Среди 76 человек с вторично-хроническим бруцеллезом в стадии

субкомпенсации, суставной синдром наблюдался у 60 (78.95%) человек. Данный синдром проявлялся в виде артритов, артрозо-артритов, бурситов, тендовагинитов, периоститов. Наиболее распространенным симптомом среди обследуемых пациентов явились суставные боли, которые носили ноющий характер и усиливались при физических нагрузках. На боли в суставах жаловались 187 (94,44%) пациентов.

С частотой 34–69% в исследуемой выборке встречался микрополиаденит. Согласно литературным источникам, увеличение лимфатических узлов является характерным признаком данного заболевания [6].

В ходе исследования был обнаружен высокий процент случаев астено-невротического синдрома как при первично-хроническом, так и при вторично-хроническом бруцеллезе (таблица 1).

## Заключение

На сегодняшний день бруцеллез остается важной проблемой здравоохранения в регионах России, ориентированных на животноводство [7]. Высокий уровень заболеваемости как животных, так и людей объясняется рядом факторов, включая недостаточное соблюдение санитарных норм и требований ветеринарной безопасности в хозяйствах. Кроме того, отсутствие ветеринарных сертификатов на рынках, где продаются молочные продукты, употребление сырой или недостаточно обработанной продукции животного происхождения также играет значимую роль в распространении заболевания [8].

Следует отметить, что диагностика бруцеллеза требует особого внимания к преобладанию хронических форм заболевания, которые могут проявляться разнообразно и не всегда вызывают настороженность у врачей. Неполная оценка клинических симптомов, недостаточное применение специфических лабораторных тестов и некомпетентная интерпретация результатов анализов ведут к существенным диагностическим ошибкам.

Эта ситуация подчеркивает необходимость повышения квалификации медицинского персонала и улучшения методов диагностики, что имеет решающее значение для эффективной борьбы с бруцеллезом и защиты здоровья населения. Важным аспектом является также повышение осведомленности среди населения о путях передачи и профилактике бруцеллеза.

## Литература

1. Пономаренко Д.Г., Русанова Д.В., Хачатурова А.А., и др. Анализ эпидемической и эпизоотической ситуации по бруцеллезу в мире в 2019 г. и прогноз на 2020 г. в Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2020. № 2. С. 48–56. doi: 10.21055/0370-169-2020-2-48-56
2. Инфекционные болезни. Руководство к практическим занятиям: учеб-но-методическое по-

собие / под ред. Н.Д. Ющука, Е.В. Волчковой., Ю.В. Мартынова, – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020, с ил. -DOI: 10.33029/9704-5331-5-IDT-2020-1-720

3. Клинические рекомендации Бруцеллез у взрослых МКБ 10: A23. Год утверждения 2019. Некоммерческое партнерство «Национальное научное общество инфекционистов» (НОИ) – Москва, 2019. -с.11
4. Ахмедов Д.Р. Инфекционные болезни: Национальное руководство/ «Инфекционные болезни» под редакцией Н.Д. Ющука, Ю.Я. Венгерова – 3-е издание, перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021, с. 384–394
5. Laine CG, Johnson VE, Scott H, Arenas-Gamboa AM. Глобальная оценка заболеваемости бруцеллезом у людей. Emerg Infect Dis. 2023;29(9):1789–1797. <https://doi.org/10.3201/eid2909.230052>
6. Qureshi KA, Parvez A, Fahmy NA, Abdel Hady BH, Kumar S, Ganguly A, Atiya A, Elhassan GO, Alfadly SO, Parkkila S, Aspatwar A. Бруцеллез: эпидемиология, патогенез, диагностика и лечение – всесторонний обзор. Ann Med. 2023;55(2):2295398. doi: 10.1080/07853890.2023.2295398/
7. Бруцеллезная нефропатия у женщин: (монография) / Ахмедов Д.Р., Гаджиева Л.А., Билагова С.К., Джанмурзаева А.М.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство здравоохранения Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» МЗ РФ. – Москва: Перо, 2019. – 176 с.: табл., цв. ил.: 21 см.; ISBN 978-5-00150-171-8.
8. Шахмарданов М.З., Абусева А.С., Никифоров В.В., Томилин Ю.Н., Булова С.В. (2021). Заболеваемость бруцеллезом в Республике Дагестан в 2019 году. Эпидемиология и инфекционные болезни. 25. 112–116. 10.17816/EID50362.

## ASSESSMENT OF CLINICAL MANIFESTATIONS IN PATIENTS WITH CHRONIC BRUCELLOSIS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

Dzhanmurzaeva A.M., Gadzhieva A.F., Yuzbekova A.A., Akhmedov D.R., Akhmedova M.D.

Dagestan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

Brucellosis still remains relevant due to its high degree of social, economic, scientific and public significance. Characterized by the multifaceted clinical manifestations, this infectious disease continues to be a serious threat to public health, especially in those regions where livestock farming is developed. Despite more than a century of studying brucellosis, the problem remains one of the most pressing in health care, especially in the subjects of the Russian Federation, such as the Republic of Dagestan.

This article presents a comprehensive assessment of clinical manifestations in patients with chronic brucellosis in the Republic of Dagestan, which emphasizes the need for further study and implementation of measures to control and prevent this disease. The relevance of the topic becomes obvious when it comes to maintaining public health and improving the situation in livestock farming.

**Keywords:** brucellosis, zoonotic disease, animal husbandry, clinical picture, infectious.

## References

1. Ponomarenko D.G., Rusanova D.V., Khachaturova A.A., et al. Analysis of the epidemic and epizootic situation of brucellosis in the world in 2019 and forecast for 2020 in the Russian Federation // *Problems of especially dangerous infections*. 2020. No. 2. Pp. 48–56. doi: 10.21055/0370-1069-2020-2-48-56
2. *Infectious diseases. Guide to practical classes: a teaching aid* / edited by N.D. Yushchuk, E.V. Volchkova, Yu.V. Martynov, – Moscow: GEOTAR-Media, 2020, with ill. -DOI: 10.33029/9704-5331-5-IDT-2020-1-720
3. Clinical guidelines Brucellosis in adults ICD 10: A23. Year of approval 2019. Non-profit partnership “National Scientific Society of Infectious Diseases” (NOI) – Moscow, 2019. -p.11
4. Akhmedov DR *Infectious diseases: National guidelines / “Infectious diseases”* edited by N.D. Yushchuk, Yu.Ya. Vengerov – 3rd edition, revised. and additional. – Moscow: GEOTAR-Media, 2021, pp. 384–394
5. Laine CG, Johnson VE, Scott H, Arenas-Gamboa AM. Global assessment of brucellosis incidence in humans. *Emerg Infect Dis*. 2023;29(9):1789–1797. <https://doi.org/10.3201/eid2909.230052>
6. Qureshi KA, Parvez A, Fahmy NA, Abdel Hady BH, Kumar S, Ganguly A, Atiya A, Elhassan GO, Alfadly SO, Parkkila S, Aspatwar A. Brucellosis: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment – a comprehensive review. *Ann Med*. 2023;55(2):2295398. doi: 10.1080/07853890.2023.2295398/
7. *Brucellosis nephropathy in women: (monograph)* / Akhmedov D.R., Gadzhieva L.A., Bilalova S.K., Dzhanmurzaeva A.M.; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Ministry of Health of the Russian Federation, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Dagestan State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation. – Moscow: Pero, 2019. – 176 p.: tab., color ill.: 21 cm; ISBN 978-5-00150-171-8.
8. Shakhmardanov M. Z., Abusueva A.S., Nikiforov V.V., Tomilin Yu. N., Burova S.V. (2021). Brucellosis incidence in the Republic of Dagestan in 2019. *Epidemiology and infectious diseases*. 25. 112

## Обоснование ранней комплексной реабилитации детей с задержкой речевого развития

**Фрисман Дмитрий Михайлович,**

врач невролог, Городская клиническая больница № 1  
E-mail: dmfrisman@mail.ru

**Гвозденко Татьяна Александровна**

д-р мед. наук, профессор РАН, главный научный сотрудник лаборатории восстановительного лечения Владивостокский филиал ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения (Владивосток)  
E-mail: vfdnz@mail.ru

Задержка речевого развития (ЗРР) – это состояние, при котором ребенок не приобретает речевые навыки в ожидаемые для своего возраста сроки. За последние десятилетия количество детей с ЗРР значительно увеличилось и составляет до 10% от всех психиатрических и неврологических состояний. В настоящее время существуют методы как педагогической коррекции данного состояния, так и медицинские, включающие медикаментозную терапию, физиолечение, ЛФК, массаж. Несмотря на большой выбор методов коррекции данного состояния часто ЗРР остается без должного внимания до тех пор, пока ребенок не достигнет возраста трех лет. В статье кратко описаны основные моменты овладения речевым навыком и приводятся аргументы в пользу ранней комплексной реабилитации детей с задержкой речевого развития. Так же в статье описан предложенный авторами комплекс мероприятий, основанный на физиологии развития речи.

**Ключевые слова:** задержка речевого развития, методы коррекции речевых расстройств у детей, ранняя детская реабилитация.

### Актуальность

Задержка речевого развития (ЗРР) – это состояние, при котором ребенок не приобретает речевые навыки в ожидаемые для своего возраста сроки. Согласно литературным данным в настоящее время количество детей с ЗРР растет. Вопреки достаточно популярному мнению о том, что более позднее овладение речью никак не сказывается на дальнейшем развитии ребенка, ЗРР часто переходит в задержку психо-речевого развития (ЗПРР). В дальнейшем у таких детей наблюдаются трудности в общении с другими людьми, нарушение социальных связей с окружающим миром, чувство отверженности и одиночества [1]. У ребенка с нарушениями речи при отсутствии соответствующих коррекционных мероприятий может замедляться психическое развитие, так как он мало общается с окружающими и круг его представлений, в связи с этим, значительно ограничивается. [2] Наряду с этиологическим аспектом проблемы ЗРР у ребенка, важным являются и ее последствия. Психолог С.Л. Богомаз отмечает, что с приходом в начальную школу дети с нарушением речевого развития, которые не получили должную медицинскую и педагогическую помощь на дошкольном этапе, характеризуются более медленным темпом усвоения и понимания учебной информации, снижением работоспособности и познавательной активности, трудностями в установлении ассоциативных связей между зрительными и слуховыми анализаторами и речевым аппаратом [3]. У данного контингента детей имеются сложности в реализации произвольных действий, низкий самоконтроль и низкая мотивация учебной деятельности, отмечаются низкие показатели и характеристики слухоречевой памяти и словесно-логического мышления, слабость пространственно-временной ориентировки, конструктивных процессов, зрительно-моторной и слухо-моторной координации, нарушения общего и мелкого праксиса и др. Эти сложности у младших школьников с темповым нарушением речи не позволяют им успешно усваивать учебный программный материал, причем у учащихся с задержкой или нарушением речевого развития в анамнезе и/или в настоящее время затруднения в усвоении дисциплин могут наблюдаться и на второй, и третьей ступени получения образования в школе [3].

В настоящее время проблеме ЗРР уделяется все больше внимания. Появляется большое количество научных работ на эту тему, создаются новые педагогические и медицинские инструменты коррекции данного состояния. Однако единой програм-

мы реабилитации нет. Для помощи ребенку в освоении речевого навыка используют методы физиотерапии, различные педагогические программы и методики, лечебную гимнастику и физическую культуру, пытаются воздействовать на организм с помощью медикаментов.

### Некоторые аспекты нормального развития речи

В данной работе мы хотим указать на значимость использования все этих методов в комплексе, а так же раннее начало применения этого комплекса. Для начала обратимся к работам Алексея Николаевича Леонтьева и его описанию этапности становления речи. Первый этап – подготовительный. Ребенок появляется на свет, и первая его реакция – это крик. И крик, и плач ребенка активизируют деятельность артикуляционного, голосового, дыхательного отделов речевого аппарата. Уже с первых дней жизни артикуляционные мышцы активно используются ребенком практически постоянно тем самым укрепляются и «подготавливаются» к следующему этапу. В 1,5–2 месяца появляются специфические голосовые реакции – гуление. Их с трудом можно идентифицировать со звуками родного языка. В 4 месяца усложняются звуковые сочетания: появляются новые, типа гн-агн, ля-аля, рн и т.д. Ребенок в процессе «гуления» как бы играет со своим артикуляционным аппаратом, по несколько раз повторяет один и тот же звук, получая при этом удовольствие. Если рядом находится кто-то из родных и начинает «разговаривать» с малышом, тот с удовольствием слушает звуки и как бы «подхватывает» их. Здесь важным моментом является целенаправленная попытка повторения отдельных звуков. При нормальном развитии ребенка, между 4-мя и 5-ю месяцами жизни начинается следующий этап преречевого развития ребенка – лепет. В этот период лепетных звуков появляется признак локализованности и структуризации слога. Голосовой поток, характерный для гуления, начинает распадаться на слоги, постепенно формируется психофизиологический механизм слогообразования. В 7–8,5 месяцев дети произносят первые слоги соотнося их с определенными окружающими людьми. Лепет – это не механическое воспроизведение слоговых сочетаний, а соотношение их с определенными лицами, предметами, действиями. В процессе общения со взрослыми ребенок постепенно пытается подражать интонации, темпу, ритму, мелодичности, а также воспроизводить звуковые элементы звучащей речи окружающих. В 8,5–9 месяцев лепет носит модулированный характер с разнообразными интонациями. В 9–10 месяцев расширяется объем лепетных слов, которые ребенок пытается повторить за взрослыми. [4] Положительные эмоции, которые ребенок получает от своей речевой активности связаны с афферентной информацией, поступающей к нейронам головного мозга от мышц, слуховых и зрительных анализаторов. Обработка этой информации клетками головного мозга и сопоставление ее с произношением определённых звуков

способствует тому, что ребенок целенаправленно повторяет различные звуковые сочетания тем самым формируя новые нейронные связи и запускает процессы миелинизации уже существующих. Нехватка витаминов, минералов, нарушение обмена веществ, инфекционные заболевания и прочие патологические состояния могут негативно сказаться на этом этапе становления речи, что существенно затормозит или исказит процесс освоения речевого навыка.

Второй этап – дошкольный. В этот период расширяется объем слов, используемых ребенком. Задача младенца на этом этапе – разделить звуковой поток на значимые единицы. Для этой цели дети используют «статистическое обучение». Статистические свойства последовательности звуков различаются. Например, сочетание звуков, которые встречаются в словах можно услышать чаще, чем сочетание звуков, которые встречаются между словами. Младенцы уже в возрасте 8–12 месяцев бессознательно обнаруживают эти статистические свойства речи и используют их для сегментации непрерывного звукового потока на словесные единицы. Более того, младенцы и дети могут воспользоваться статистической обработкой речи что бы узнать значение некоторых слов. Статистическое обучение облегчается, когда родители используют язык, ориентированный на ребенка. Например, уменьшают количество используемых слов при общении с ребенком, разговаривают короткими предложениями, повторяют все сказанное несколько раз, изменяют интонацию и т.д. [5] Ребенок должен реагировать на различия самих объектов – ма (мама) и мо (бутылка с молоком). Такое предметно-смысловое подкрепление позволит выделить слухом элементы звукокомплекса – м в ма будет отождествлено с м в мо, и а в ма будет отлично от о в мо. Необходимость такого подкрепления диктуется тем, что фонематические различия очень тонкие. Слуховое внимание их может пропустить, если они, практически не нужны тому, кто усваивает язык. Патология способности человека к анализу и синтезу речевых звуков, т.е. нарушение восприятия фонем (фонематического слуха) вне зависимости от того, приобретённое это нарушение или врожденное может значительно исказить прохождение этого и последующих этапов развития речи.

Оставшиеся 2 этапа – дошкольный и школьный, в контексте данной статьи, нас интересуют в меньшей степени.

Речевой навык не ограничивается лишь механическим воспроизведением определенной последовательности звуков, он так же занимает ведущее место в системе психических функций и является закономерным механизмом мышления в рамках сознательной и планируемой деятельности человека. В связи с этим большое значение в формировании речи занимает социальный контекст. Раннее изучение языка требует человеческого взаимодействия; телевизоров и компьютеров недостаточно. Когда человек говорит, он совершает действие – рече-

вой поступок, который мотивируется намерениями и желаниями говорящего. Речевой поступок нельзя понять, не учитывая ситуации, в которой осуществляется речь. Только тогда человек научается правильно применять и отбирать слова, когда они усваиваются в процессе восприятия и наблюдения действительности. Мы только тогда окончательно убеждаемся в правильности наших знаний, когда проверяем их на практике. То же происходит и при формировании речевого процесса. Речь – двусторонний процесс: я должен воспроизвести те же речевые звуки, какие находятся в составе слов, принятых мною от другого человека. Иначе общение было бы невозможно [9]. Очень важен теплый, взаимоуважительный и не вызывающий стресса обмен мнениями между младенцами и компетентными носителями языка, взрослыми или другими детьми, что облегчает обучение. Дети должны следить за поступающей информацией, обнаруживая, например, различия между тем, что они услышали, и тем, что они могли бы сказать, или тем, что, по их мнению, означало то или иное слово. Признание несоответствия помогает детям прогрессировать в изучении семантики и синтаксиса. Разговор о том, что делает ребенок, или расширение того, что ребенок только что сказал, способствует его активному участию. Постоянное нахождение ребенка с гаджетом, бесконтрольный просмотр телевизора, длительная, ежедневная игра в одиночестве без постоянного участия родителей и окружающих в жизни ребенка, значительно способствует, в том числе, задержке речевой активности.

В данной статье мы рассматриваем нарушение речевого развития как самостоятельное явление, когда ЗРР не является симптомом какого-то заболевания. Однако, существуют состояния напрямую не связанные с нарушением речи, но существенно влияющие на ее освоение. Одним из таких состояний является нарушение сенсорной интеграции. В 2020 году вышла обновленная версия пирамиды обучения Вильямса и Шеленбергера (приложение 1). Пирамида наглядно демонстрирует важность созревания и правильной работы сенсорных систем. Наш мозг постоянно, неощутимо для нас, получает множество сигналов от сенсорных систем организма. Если человек закроет глаза, он все равно будет знать в каком положении его рука или нога, сможет дотронуться до кончика носа, сказать какую форму и консистенцию имеет предмет, лежащий у него в руке. Все это происходит, потому что сенсорные рецепторы расположены практически в каждом участке нашего тела (кожа, мышцы, связки, сухожилия и т.д.). Сигналы от этих рецепторов постоянно поступают в головной мозг и обрабатываются. Согласно теории «сенсорной интеграции», обучение всему, в том числе речи, не осуществляется, пока сенсорные рецепторы передают искаженную информацию. Другими словами, для нашего мозга важнее всего знать как расположено наше тело в пространстве, чем стремление познать или научиться чему-то новому [10].

Таким образом мы кратко изложили основы формирования речи у ребенка. Даже при таком скромном описании становится понятно насколько сложен процесс освоения речевого навыка. Искажение или поломка на каком-то одном этапе ведет к искажению работы всех систем, задействованных в освоении речи. Поэтому терапевтическое воздействие необходимо осуществлять на все системы комплексно. Оставленная без внимания до 3-х лет задержка речевого развития у ребенка неизбежно повлечет за собой задержку формирования и других навыков, необходимых для полноценной жизни человека в обществе. Так же, мозг маленького ребенка невероятно «пластичен» и чем младше ребенок, тем лучше результаты работы с ним, поэтому нужно начинать терапию как можно раньше. Если терапия будет комплексной, то вероятно результат будет существенно лучше, так как воздействие будет осуществляться не только на имеющуюся проблему, но будет так же корректировать недостатки в смежных системах, возникшие из-за основной проблемы.

Учитывая все вышесказанное будет целесообразен комплексный подход к абилитации детей с задержкой речевого развития. В связи с чем мы предлагаем свой комплекс мероприятий с учетом физиологии развития речи, который включает в себя физиотерапевтическое воздействие, педагогическое сопровождение, ЛФК (сенсорная интеграция), медикаментозное лечение. Большинство педагогических методов возможно осуществлять начиная с возраста 2-х лет, так же в этом возрасте уже можно качественно провести полноценную диагностику ребенка с задержкой речевого развития. Поэтому предлагаем этот возраст как оптимальный для начала реабилитации.

### **Комплекс мероприятий по реабилитации при ЗРР**

Физиотерапевтическое воздействие нашего комплекса представлено:

Транскраниальной микрополяризацией, осуществляемой с помощью аппарата «Полярис» Механизм её действия обусловлен изменением возбудимости и импульсной активности нервных клеток под воздействием целенаправленного поляризационного тока, благодаря чему происходит активная миелинизация отростков нервной клетки и формирование новых нейронных связей. [11]

Биоакустической коррекцией головного мозга (БАК) осуществляемой на аппаратно-компьютерном комплексе «Синхро-С». В настоящем методе используются различные акустические (музыкальные, вербальные, и другие) стимулы, синхронизированные и согласованные с текущей биоэлектрической активностью головного мозга и предъявляемые пациенту в режиме реального времени. В основе терапевтического метода БАК заложены принципы произвольной саморегуляции, заключающейся в активации естественных восстановительных функций организма, которые

в норме осуществляются непроизвольно, но оказались подавленными [12].

Томатис-терапией, представляющий собой слуховой тренинг, разработанный французским оториноларингологом Альфредом Томатисом. С помощью оборудования «томатис» осуществляется внезапное изменение тембра и интенсивности звука, что приводит к стимуляции мышц внутреннего уха и их тренировке, благодаря чему ребенок начинает различать схожие звуки в услышанном тексте, так же непредсказуемое изменение силы и тембра звука «удивляет» мозг и запускает развитие механизмов слухового внимания. Это очень помогает детям с нарушением фонематического слуха правильно слышать и разговаривать [13].

Важно отметить, что кроме мышц внутреннего уха происходит воздействие на компоненты аудиторной системы головного мозга. Звуки, которые проходят через улитку стимулируют в том числе и кору головного мозга. При проведении методики Томатис происходит процесс превращение акустической вибрации в электрический импульс, который передается в аудиторную кору головного мозга и периферические области коры, последние напрямую связаны с префронтальными зонами коры головного мозга, что приводит к ее стимуляции. [13].

Педагогический блок представлен:

Логопедическим массажем – одной из логопедических технологий, способствующих быстрой нормализации произносительной стороны речи за счет нормализации мышечного тонуса артикуляционного аппарата. Это метод активного механического воздействия, который изменяет физиологическое состояние мышц, нервов, кровеносных сосудов и тканей периферического речевого аппарата.

Занятиями с дефектологом. На занятиях специалисты используют множество методик для выявления отсутствующих или искаженных навыков и работают над корректировкой этих состояний в игровой форме. Так же обсуждают и учат родителей, как правильно организовать быт и общение с ребенком для создания благоприятной обстановки, что б корректировать задержку формирования навыков.

ЛФК представлена методом сенсорной интеграцией, разработанным эрготерапевтом Джин Айрис, и основанным на теории о том, что у некоторых детей трудности с обучением и когнитивный дефицит вызван недостаточной, избыточной или измененной в ходе обработки ЦНС информацией, касающейся вестибулярных, проприоцептивных, тактильных ощущений, исходящих от тела. Терапия сенсорной интеграции осуществляется в виде индивидуальных и групповых занятий, на которых специалист, с помощью множества различных инструментов воздействуют на вестибулярный анализатор, проприорецептивную и тактильную систему ребенка. В каждом конкретном случае каждая система либо стимулируется, либо наоборот успокаивается.

Медикаментозная терапия направлена на нормализацию работы клеток головного мозга и, при

необходимости, корректировки сопутствующих состояний. В большинстве случаев используются ноотропные препараты и витаминные комплексы. В некоторых случаях целесообразно прибегнуть к противозлепептическим препаратам и препаратам, корректирующим внутричерепное давление.

## Обсуждение и выводы

Речь – это высшая психическая функция, интегрирующая многие функциональные системы. Процесс формирования речи весьма сложен и начинается с момента рождения ребенка. Во время речевого развития формируются так же формы познавательной деятельности: внимание, память, мышление. Не стоит оставлять задержку речевого развития без внимания. В процессе освоения речи задействованы множество различных систем организма, они связаны между собой и зависимы одна от другой. «Поломка» в одной из них ведет к эффекту снежного кома. Чем дольше «поломка» остается без внимания, тем сильнее усугубляется патологический процесс. Развитие речи начинается практически с рождения, поэтому не стоит дожидаться 3-х летнего возраста ребенка для начала терапевтических мероприятий как это происходит в большинстве случаев. Комплекс, предложенный выше был применён на практике у детей 2-х лет и старше и показал хорошие результаты. Считаем, что ранее комплексное воздействие на все системы организма участвующие в развитие речи требует дополнительных исследований так как может иметь большой положительный эффект и профилактировать появление более серьезных последствий, которые возникают у детей с задержкой речевого развития.

## Литература

1. Жданова О.А. Полисемия в речи дошкольников с нарушением речи. Вестник таганрогского института имени А.П. Чехова. 2015; 2:12–19
2. Богомаз С.Л., Лауткина С.В., Лукьянова Е.В., Артюхова Т.Ю., Петрова Т.И. Особенности уровня притязаний у младших школьников с речевыми нарушениями. Психолог. 2023; 2:64–75 doi: 10.25136/2409-8701.2023.2.
3. Жулина Е.В., Кафьян Э.М. К вопросу о структуре психического развития детей с задержкой экспрессивной речи. Вестник Мининского университета. 2016;3: 25–30
4. Бобылова М.Ю. Браудо Т.Е., Казакова М.В., Винярская И.В. Задержка речевого развития у детей: введение в терминологию. Российский журнал детской неврологии. 2017;12:56–62
5. Браудо Т.Е., Бобылова М.Ю., Казакова М.В. Онтогенез речевого развития. Российский журнал детской неврологии. 2017;12:41–46
6. Ahmet Yasin, Hatice Aksu. Speech and language delay in childhood: a retrospective chart re-

view ENT Updates 2017;7(1):22–27 doi:10.2399/jmu.2017001004

7. Фрисман Д. М., Гвозденко Т.А. Электроэнцефалография как критерий назначения физиотерапии детям с задержкой психо-речевого развития. Вестник физиотерапии и курортологии. 2022;28(3):123
8. Фрисман, Д. М., Гвозденко Т.А. Обоснование ранней реабилитации детей с задержкой речевого развития. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. Хабаровск. 2023;100(3): 211
9. Тукало М. И., Докунина Т.В., Митюкова Т.А., Осипчик С.И. Транскраниальная магнитная стимуляция в лечении ребенка с аутизмом. Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа. 2020;10(4):586–596 doi:10.34883/Pl.2020.10.4.041.
10. Миронова С.А. Развитие речи дошкольников на логопедических занятиях: кн. для логопеда. М.: Просвещение, 1991 г. 230 стр.
11. Федеральное руководство по детской неврологии. Под ред. Гузевой В.И. М.: ИМК; Москва 2016 г. Специальное Издательство Медицинских Книг, 656 стр
12. Гусева А. Ю., Гусева А.В. Аудиовокальные тренировки по методу А. Томатиса для детей с речевыми нарушениями. Коррекционно-педагогическое образование. 2022;(3):18–23
13. Шилякин А. М., Преображенская И.Г., Богданов О.В. Микрополяризационная терапия в детской неврологии. Санкт-Петербург, 2008; издательство «Медкнига» 90стр.
14. Гаврилова Т. А., Кильдиярова А.С., Новикова Е.Е. Микротоковая рефлексотерапия в рамках комплексной реабилитации речевых нарушений у детей с органическим поражением головного мозга. Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2019;5(41):30–36
15. Курманбекова З.М., Мусаева К.К., Варзинат.В., Салмабаева Ж.М., Рымбаева Г.З., Аханова А.А., Берсугирова Т.Е. Новые технологии в коррекции логопедической патологии. Вестник АГИУВ. 2010;1:11–18
16. Колчева Ю.А., Константинов К.В., Скоромец А.П., Беникова Е.В. Применение метода биоакустической коррекции в нейропедиатрии. Методическое пособие. Санкт-Петербург. 2021. СПбГПМА 24 стр.
17. Chervyakov AV, Chernyavsky AY, Sinitsyn DO, Piradov MA. Possible Mechanisms Underlying the Therapeutic Effects of Transcranial Magnetic Stimulation. Front Hum Neurosci. 2015 Jun 16;9:303. doi: 10.3389/fnhum.2015.00303. PMID: 26136672; PMCID: PMC4468834.
18. Банди А., Лейн Ш., Мюррей Э., Сенсорная интеграция теория и практика. Перевод Ермолаев Д.В., Мельникова М.Е. Москва. Теревинф. 2017817 стр.
19. Карелин А.В. Использование логопедического массажа в реабилитации детей раннего воз-

раста с нарушениями слуха и речи // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. 2014. № 43.

20. Волжанкина Н.В., Жулина Е.В. Исследование задержки речевого развития у детей раннего возраста. Проблемы современного педагогического образования. 2019; 64:2–6

## RATIONALE FOR EARLY COMPREHENSIVE REHABILITATION OF CHILDREN WITH SPEECH DELAY

**Frisman D.M., Gvozdenko T.A.**

Vladivostok Clinical Hospital No. 1, Vladivostok branch of the DNC FPD – Research Institute MKVL

Delayed speech development (DSD) is a condition in which a child does not acquire speech skills in the time frame expected for his or her age. In recent decades, the number of children with DSD has increased significantly and accounts for up to 10% of all psychiatric and neurological conditions. Currently, there are methods of both pedagogical correction of this condition and medical, including drug therapy, physical therapy, physiotherapy, massage. Despite the wide range of methods for correcting this condition, often DSD remains neglected until the child reaches the age of three. The article briefly describes the main points of mastering the speech skill and provides arguments in favor of early comprehensive rehabilitation of children with delayed speech development. The article also describes a set of measures proposed by the authors, based on the physiology of speech development.

**Keywords:** delayed speech development, methods for correcting speech disorders in children, early childhood rehabilitation.

### References

1. Zhdanova OA. Polysemy in the speech of preschoolers with speech disorders. Bulletin of the Taganrog Institute named after A.P. Chekhov. 2015; 2:12–19 (In Russ.)
2. Bogomaz S.L., Lautkina S.V., Lukyanova E.V., Artyukhova T.Yu., Petrova T.I. Features of the level of claims in younger schoolchildren with speech disorders. Psychologist. 2023; 2:64–75(In Russ.) doi: 10.25136/2409-8701.2023.2.
3. Zhulina E.V., Kafyan E.M. On the structure of mental development of children with delayed expressive speech. Bulletin of Mininsky University. 2016;3: 25–30 (In Russ.)
4. Bobylova M. Yu. Braudo T.E., Kazakova M.V., Vinyarskaya I.V. Speech development delay in children: an introduction to terminology. Russian Journal of Pediatric Neurology. 2017;12:56–62 (in Russ)
5. Braudo T.E., Bobylova M.Yu., Kazakova M.V. Ontogenesis of speech development. Russian Journal of Pediatric Neurology. 2017;12:41–46 (in Russ)
6. Ahmet Yasin, Hatice Aksu. Speech and language delay in childhood: a retrospective chart review ENT Updates 2017;7(1):22–27 doi:10.2399/jmu.2017001004
7. Frisman D. M., Gvozdenko T.A. Electroencephalography as a criterion for prescribing physiotherapy to children with delayed psycho-speech development. Bulletin of Physiotherapy and Balneology. 2022;28(3):123 (in Russ)
8. Frisman, D. M., Gvozdenko T.A. Substantiation of early rehabilitation of children with speech development delay. Questions of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture. 2023;100(3): 211 (in Russ)
9. Tukalo M. I., Dokunina T.V., Mityukova T.A., Osipchik S.I. Transcranial magnetic stimulation in the treatment of a child with autism. Neurology and neurosurgery. Eastern Europe. 2020;10(4): 586–596 (in Russ) doi:10.34883/Pl.2020.10.4.041.
10. Mironova S.A. Speech development of preschoolers in speech therapy classes: book for a speech therapist. M.: Enlightenment, 1991 (in Russ)
11. Federal Guidelines for Pediatric Neurology. Ed. Guzevov V.I. M.: IMC; 2016 (in Russ)
12. Guseva A. Yu., Guseva A.V. Audio-vocal training according to the method of A. Tomatis for children with speech disorders. Correctional and pedagogical education. 2022;(3):18–23 (in Russ)

13. Shilyakin A.M., Preobrazhenskaya I.G., Bogdanov O.V. Micropolarization therapy in pediatric neurology. 2008; Medkniga publishing house (in Russ)
14. Gavrilova T. A., Kildiyarova A.S., Novikova E.E. Microcurrent reflexotherapy in the framework of complex rehabilitation of speech disorders in children with organic brain damage. Bulletin of the medical Institute "Reaviz": rehabilitation, doctor and health. 2019;5(41):30–36 (in Russ)
15. Kurmanbekova Z.M., Musayeva K.K., Varzinat.V., Salmabayeva Zh.M., Rymbaeva G.Z., Akhanova A.A., Bersugirova T.E. New technologies in the correction of speech pathology. Bulletin of the AGIUV. 2010;1:11–18 (in Russ)
16. Kolcheva Yu.A., Konstantinov K.V., Skoromets A.P., Benikova E.V. Application of the method of bioacoustic correction in neuropsychiatry. Methodical manual. St. Petersburg, 2021 (in Russ)
17. Chervyakov AV, Chernyavsky AY, Sinitsyn DO, Piradov MA. Possible Mechanisms Underlying the Therapeutic Effects of Transcranial Magnetic Stimulation. *Front Hum Neurosci.* 2015 Jun 16;9:303. doi: 10.3389/fnhum.2015.00303. PMID: 26136672; PMCID: PMC4468834.
18. Bundy A., Lane S., Murray E., Sensory integration theory and practice. Translated by Ermolaev D.V., Melnikova M.E. Moscow. Terevinf. 2017 (in Russ)
19. Karelin A.V. Using of speech therapy massage in the rehabilitation of young children with hearing and speech disorders. *Personality, family and society: issues of pedagogy and psychology* 2014. № 43 (in Russ)
20. Volzhankina N.V., Zhulina E.V. Study of speech development delay in young children. *Problems of modern pedagogical education.* 2019;64:2–6 (in Russ)

**Шиханов Вячеслав Викторович,**

бакалавр, ФГОУ ВО «Институт Федеральной службы безопасности Российской Федерации (г. Нижний Новгород)»  
E-mail: shihan\_88@inbox.ru

Работа посвящена исследованию эффективности методов мануальной терапии в лечении различных заболеваний и патологических состояний. Мануальная терапия – это совокупность методов лечения, основанных на применении ручных техник для диагностики и лечения различных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Мануальная терапия является достаточно широко применяемым методом в современной медицине, особенно в неврологии, ортопедии и реабилитологии.

В статье представлен обзор исследований, посвященных оценке эффективности мануальной терапии при таких состояниях, как боль в спине, головные боли, нарушения осанки, двигательные расстройства. Рассматриваются различные техники мануальной терапии: мобилизация суставов, HVLA-техника («трастовая» техника), инструментальная мобилизация мягких тканей (ИММТ).

Приводятся данные клинических исследований, мета-анализов и систематических обзоров, оценивающих влияние мануальной терапии на интенсивность болевого синдрома, восстановление функций опорно-двигательного аппарата, улучшение качества жизни пациентов.

**Ключевые слова:** мануальная терапия, остеопатия, реабилитация, опорно-двигательный аппарат, болевой синдром, мобилизация суставов

## Введение

В современном мире мануальная медицина широко применяется во многих странах в качестве консервативного и апробированного метода лечения функциональных ограничений и болевых синдромов опорно-двигательного аппарата. Этот метод комплементарной медицины приобретает все большую популярность на фоне традиционных фармакологических и психотерапевтических стратегий, которые в первую очередь ориентированы на симптоматику. Мануальная терапия подразумевает применение практических методов, физически воздействующих на организм человека, и опирается на холистическую философию, рассматривая главным образом единство тела, разума и духа как неразрывных составляющих человеческой целостности [20].

Терапевтический эффект мануальной медицины базируется на концепции обратимых двигательных дисфункций, признающей значимость механизмов мышечной контрактильности, болевой чувствительности, а также фасциально-связочных феноменов в формировании данных нарушений. В общем смысле задачей мануальной терапии является воздействие на активные и пассивные элементы двигательного аппарата, разрыв патологических взаимосвязей между ними и восстановление нормальных функциональных взаимоотношений.

Ключевым положением современной концепции мануальной медицины является признание важной роли обратимых двигательных расстройств в развитии широкого спектра клинических состояний. Данный подход основывается на понимании того, что нарушения мышечной сократимости, болевой чувствительности, а также изменения в фасциально-связочном аппарате могут быть триггерными факторами в формировании подобных двигательных дисфункций. Исходя из этого, основной целью мануальной терапии становится воздействие на активные (мышечные) и пассивные (связочно-фасциальные) компоненты опорно-двигательной системы, разрыв возникших патологических взаимосвязей между ними и восстановление нормальных функциональных взаимоотношений. Центральной задачей мануальной терапии считается восстановление суставных функций, в частности в позвоночно-двигательных сегментах, при ограничениях движений по определенным осям или плоскостям, не связанных с органическими поражениями [11].

С приходом культуры доказательной медицины, биомеханические эффекты и базовые элементы, лежащие в основе эффективности мануальных подходов, стали предметом внимательного изучения и критики. Исследователи ставят под сомнение как «тканевые» и «биомеханические» обоснования

этих методов, так и обоснованность и надежность применяемых техник. В последнее время развитие доказательной медицины стимулировало проведение клинических исследований в области мануальной терапии, что привело к более глубокому пониманию механизмов, лежащих в основе ее терапевтического действия [12].

Несмотря на наличие критических взглядов, существует большой объем литературы, подтверждающий эффективность мануальной терапии в отношении уменьшения боли и улучшения подвижности пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Тем не менее, следует отметить, что эти улучшения часто носят краткосрочный характер и менее выражены у лиц с хроническими симптомами. В последующих разделах мы рассмотрим ряд исследований, демонстрирующих терапевтическую ценность мануальной терапии при различных видах боли, нарушениях и заболеваниях.

### Мануальная терапия при боли в спине

Наряду с мануальной терапией, спектр немедикаментозных методик купирования неспецифической боли в спине включает в себя лечебную физкультуру, рефлексотерапию, физиотерапевтические процедуры, различные техники лечебного массажа. Данные методы характеризуются высокой эффективностью в купировании болевых ощущений, обусловленных функциональными нарушениями позвоночника и сопряженных с ним анатомических структур.

Общепризнанным подходом к лечению хронической боли является комплексная реабилитация, рекомендованная Международной ассоциацией по изучению боли. Согласно данному подходу, терапия болевого синдрома основывается на принципах интегративной медицины и предполагает комбинированное применение фармакологических средств, различных методов физиотерапии, акупунктуры, мануальной терапии, массажа и лечебной гимнастики.

Применение мануальной терапии имеет патогенетическое обоснование и способствует восстановлению пациентов с неспецифической болью в спине [13]. Исследование [19] предоставило свидетельства в пользу эффективности мануальной терапии для пациентов с неспецифической болью в спине. Результаты продемонстрировали статистически значимое снижение интенсивности болевых ощущений, улучшение качества жизни, повышение функциональных возможностей у пациентов, прошедших курс мануальной терапии, в сравнении с теми, кто получал стандартное лечение.

В исследовании [4] были описаны результаты относительно применения мануальной терапии для облегчения болевых ощущений у беременных женщин. Пациентки сообщали об ощутимом снижении интенсивности болевого синдрома уже после прохождения первичной процедуры мануальной терапии. Результаты исследования свидетельствуют о целесообразности применения данной терапии для беременных женщин во втором и третьем три-

местрах с целью не только купирования болевого синдрома, локализованного в области спины и обусловленного дорсопатиями, но и его полного устранения.

Акупунктура, будучи одним из компонентов традиционной китайской медицины, заслуживает внимания в качестве метода мануальной терапии. Имеющиеся данные свидетельствуют о действенности акупунктуры для обеспечения купирования болевого синдрома в нижнем отделе позвоночника. Для достижения максимального терапевтического эффекта представляется необходимым разработка и внедрение более стандартизированных протоколов акупунктурного воздействия. Фиксированный набор точек приложения игл, определяемый на основе анализа клинических рекомендаций и результатов исследований, способен обеспечить высокую воспроизводимость и объективность данного метода, что будет способствовать повышению качества лечения, а также интеграции акупунктуры в традиционные схемы терапии пациентов с болью в пояснично-крестцовом отделе позвоночника [18].

### Мануальная терапия при головной боли и боли в шее

Мануальная терапия используется также при лечении цервикогенной головной боли (ЦГБ) в случаях, когда боль обусловлена неспецифическими изменениями в шейном отделе позвоночника, такими как нарушения биомеханики, сопровождающиеся стойким функциональным ограничением подвижности краниоцервикальных суставов. При наличии у пациентов неспецифической боли в шее в сочетании с ЦГБ мануальная терапия способствует снижению интенсивности боли в шейном отделе позвоночника и сопутствующей головной боли, уменьшению частоты приступов и улучшению качества жизни [1].

В исследовании [5] была показана превосходящая эффективность мануальной терапии в сравнении с медикаментозной терапией в отношении хронической головной боли напряжения, что было подтверждено результатами электромиографии и снижением общего балла болезненности.

Восстановительное лечение предполагает воздействие на миофасциальные триггерные точки, соответствующее патогенезу головной боли. Применение рефлексотерапевтических и мануальных техник способствует повышению порога возбудимости болевых рецепторов, ингибированию проведения ноцицептивных импульсов по афферентным путям, а также оказывает релаксирующий и анальгезирующий эффект. В результате активируется антиноцицептивная система, что обеспечивает купирование головной боли и других видов ноцицептивного болевого синдрома [10].

### Мануальная терапия при нарушении осанки

Исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода к коррекции нарушений осанки

с использованием патогенетических методов, включающих мануальную терапию [7; 9]. Литературные данные свидетельствуют о том, что специфические мануальные техники, применяемые в отношении диафрагмы и грудных мышц, способствуют оптимизации дыхательного паттерна, устраняя таким образом фактор, поддерживающий неблагоприятную статику и динамику [15].

В исследовании [8] использование мануально-терапевтических методов для расслабления грудобрюшной диафрагмы и межреберных мышц способствовало восстановлению оптимального дыхательного паттерна и повышению эффективности коррекции нарушений осанки при комплексном лечении.

В случаях, когда показано консервативное лечение сколиотической деформации, включающее элементы пассивной мобилизации искривленных участков позвоночника, мануальная терапия может быть применена в качестве дополнения.

## Мануальная терапия при двигательных расстройствах

Комплексный подход, включающий неврологию, рефлексологию и мануальную терапию, продемонстрировал эффективность в рамках реабилитации пациентов, страдающих болезнью Паркинсона, согласно исследованию [3]. Изучение клинических и параклинических показателей, результатов рефлексорной и мануальной диагностики продемонстрировало улучшение общего состояния большинства пациентов после первых сеансов сочетанного терапевтического воздействия. К окончанию курса реабилитации значительное улучшение было зафиксировано у 71% участников исследования.

В ходе исследований пациентов с экстрапиримидными расстройствами установлено диагностическое и реабилитационное значение мануальной терапии. Ее положительный эффект связан со следующими факторами:

- восстановлением или увеличением амплитуды активных и пассивных движений в позвоночных сегментах и периферических суставах;
- улучшением или нормализацией морфофункциональных показателей активных и пассивных структур опорно-двигательного аппарата, восстановлением или расширением диапазона движений;
- улучшением регионального мышечного баланса;
- оптимизацией двигательного стереотипа и т.д. [2].

## Техники мануальной терапии

Мобилизация суставов составляет значительную часть практики мануальной терапии и выполняется вручную или с применением механических средств, и характеризуется пассивными ритмичными и медленными движениями. К техникам мобилизации

суставов относят работу с надколенником, голенью и бедром, а также мобилизацию пателлофemorального сустава. Результаты исследований свидетельствуют о статистически значимом улучшении при использовании мобилизации суставов [14]. Однако, в одном из исследований тейпирование надколенника в сочетании с упражнениями продемонстрировало более высокую эффективность в сравнении с мобилизацией и упражнениями для пателлярного сустава [16].

Техники высокоскоростных и низкоамплитудных толчков (HVLA), также известные как трактовые техники и спинальные манипуляции, представляют собой совокупность целенаправленных воздействий на позвоночные структуры, характеризующихся применением импульсных мобилизаций с высокой скоростью, но сравнительно небольшой амплитудой. Такого рода воздействия приводят к кратковременному выведению позвонков за пределы их физиологических ограничений, в отличие от более плавных техник мобилизации, не предполагающих подобного рода выхода. Декоартикуляция сустава, как правило, сопровождается характерными звуковыми феноменами в виде слышимых щелчков или потрескиваний, обусловленными эффектом кавитации либо разрывом газовых пузырьков в синовиальной жидкости, возникающим вследствие резкой декомпрессии суставных поверхностей [6].

Инструментальная мобилизация мягких тканей (IASTM) – методика, предполагающая использование инструментов (блейдгов) для воздействия на поврежденные ткани. Подход направлен на устранение патологических рубцовых изменений и восстановление функции тканей после регенерации. Применение IASTM запускает каскад биологических процессов, способствующих регенерации. Механическое воздействие блейдами на пораженные участки вызывает микрокровоизлияния и локальную воспалительную реакцию. Это активизирует процессы заживления, устраняя рубцы и спайки, и усиливая приток крови и питательных веществ в зону повреждения. Воспаление также стимулирует миграцию фибробластов, что в итоге приводит к формированию и реструктуризации нового коллагенового матрикса, обеспечивающего регенерацию поврежденной ткани. Результаты свидетельствуют, что IASTM может существенно увеличить амплитуду движений в суставах [17].

## Заключение

Мануальная медицина признана действенным методом терапии для определенных патологий и включена в национальные руководства ряда государств. Данный обзор демонстрирует, что мануальная терапия оказывает положительное, но преимущественно краткосрочное воздействие на функциональное состояние пациентов с различными нарушениями опорно-двигательного аппарата. Что касается перспективных преимуществ мануальной терапии, результаты исследований, как правило, не предо-

ставляют возможности для формирования надежных и достоверных заключений. Одним из перспективных направлений исследования может стать сравнительный анализ эффективности мануальной терапии с другими методами лечения, включающими физиотерапию, лечебную физкультуру, медикаментозную терапию и др. Это позволит оценить относительные преимущества и недостатки каждого подхода, а также определить, в каких случаях мануальная терапия наиболее целесообразна. В завершение следует отметить, что будущие исследования также должны быть сфокусированы на сборе данных о долгосрочных результатах путем проведения качественных исследований по данной теме.

## Литература

- Бахтадзе М. А., Кузьминов К.О., Болотов Д.А. Мануальная терапия цервикогенной головной боли: предварительные наблюдения //Мануальная терапия. – 2018. – Т. 3. – С. 3–11.
- Бондарчук В.И. Мануальная диагностика и мануальная терапия в комплексной реабилитации пациентов с экстрапирамидальными расстройствами //XXI Давиденковские чтения. – 2019. – С. 39–41.
- Бондарчук В.И. Неврология, рефлексология и мануальная терапия в реабилитации пациентов с болезнью Паркинсона //XXII Давиденковские чтения. – 2020. – С. 110–112.
- Ваганова Я. А. и др. Эффективность применения мануальной терапии при болевом синдроме в спине у беременных женщин //Педиатр. – 2018. – Т. 9. – № . 2. – С. 30–35.
- Гусева Т. С., Артюков О.П. Возможности мануальной терапии в лечении пациентов с хронической головной болью напряжения //Терапия. – 2022. – Т. 88. – № . 4. – С. 3.
- Себастьян-Паузелл Д. М. и др. Влияние вертебральных манипуляций на вегетативную нервную систему //Российский остеопатический журнал. – 2021. – № . 3. – С. 106–120.
- Сквознова Т.М. Комплексная коррекция статических деформаций у подростков с дефектами осанки и сколиозами 1 и 2 степени //Москва. – 2008.
- Трухманов И. М., Сулова Г.А. Комплексная методика коррекции нарушений осанки по типу сутулости и круглой спины с применением мануальной терапии //Евразийский союз ученых. – 2015. – № . 3–5 (12). – С. 147–150.
- Фаттахова Л.С. Комплексная диагностика и реабилитация детей школьного возраста с различными видами нарушений осанки: дис. – Самарский государственный медицинский университет, 2005.
- Шарова Л. В., Белокрылов Н.М., Дроздов С.Н. Рефлексотерапия и мануальная терапия посттравматической головной боли // Вестник Биомедицина и социология. – 2019. – Т. 4. – № . 4. – С. 17–23.
- Яковец Г. В., Новосельцев С.В., Вчерашний Д.Б. Исследование влияния остеопатического лечения на качество жизни пациентов с синдромом хронических болей в пояснице и нижних конечностях //Мануальная терапия. – 2010. – № . 3. – С. 22–30.
- Bizzarri P., Foglia A. Manual therapy: art or science? //Physical therapy effectiveness. – 2020. – С. 1–26.
- Bussières A. E. et al. Spinal manipulative therapy and other conservative treatments for low back pain: a guideline from the Canadian chiropractic guideline initiative //Journal of manipulative and physiological therapeutics. – 2018. – Т. 41. – № . 4. – С. 265–293.
- Demirci S. et al. Comparison of short-term effects of mobilization with movement and Kinesiotaping on pain, function and balance in patellofemoral pain //Acta orthopaedica et traumatologica turcica. – 2017. – Т. 51. – № . 6. – С. 442–447.
- Goodridge J. P., Kuchera M.L. Muscle energy treatment techniques for specific areas //Foundations for osteopathic medicine. – William & Wilkins, Baltimore, 1997. – С. 697–761.
- Khuman R. et al. Patello-femoral pain syndrome: a comparative study of mobilization versus [sic] taping //Int J Pharm Sci Health Care. – 2012. – Т. 2. – С. 89–96.
- Kim D. H. et al. Effects of the Graston Technique and Self-myofascial Release on the Range of Motion of a Knee Joint //Journal of the Korean Society of Physical Medicine. – 2014. – Т. 9. – № . 4. – С. 455–463.
- Pach D. et al. Standardized versus individualized acupuncture for chronic low back pain: a randomized controlled trial //Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2013. – Т. 2013. – № . 1. – С. 125937.
- Rubin D.I. Epidemiology and risk factors for spine pain //Neurologic clinics. – 2007. – Т. 25. – № 2. – С. 353–371.
- West K. L., Huzij T. A systematic review of manual therapy modalities and anxiety //Journal of Osteopathic Medicine. – 2024. – № . 0.

## EFFECTIVENESS OF MANUAL THERAPY TECHNIQUES

Shikhanov V.V.

Institute of the Federal Security Service of the Russian Federation

The work is aimed at studying the effectiveness of manual therapy methods in the treatment of various diseases and pathological conditions. Manual therapy is a set of treatment methods based on the application of hands-on techniques for the diagnosis and treatment of various diseases of the musculoskeletal system. Manual therapy is a rather widely used method in modern medicine, especially in neurology, orthopedics and rehabilitation.

The article presents a review of studies evaluating the effectiveness of manual therapy for conditions such as back pain, headaches, posture disorders, movement disorders. Various manual therapy techniques are discussed: joint mobilization, HVLA technique, instrument assisted soft-tissue mobilization (IASTM).

The data of clinical studies, meta-analyses and systematic reviews evaluating the effect of manual therapy on the intensity of pain syndrome, restoration of musculoskeletal system functions, improvement of patients' quality of life are presented.

**Keywords:** manual therapy, osteopathy, rehabilitation, musculoskeletal system, pain syndrome, joint mobilization

## References

1. Bakhtadze M. A., Kuzminov K.O., Bolotov D.A. Manual therapy of cervicogenic headache: preliminary observations // *Manual Therapy*. – 2018. – V. 3. – pp. 3–11.
2. Bondarchuk V.I. Manual diagnosis and manual therapy in complex rehabilitation of patients with extrapyramidal disorders // *XXI Davidenkov Readings*. – 2019. – pp. 39–41.
3. Bondarchuk V.I. Neurology, reflexology and manual therapy in the rehabilitation of patients with Parkinson's disease // *XXII Davidenkov Readings*. – 2020. – pp. 110–112.
4. Vaganova Ya. A. et al. Effectiveness of manual therapy for back pain syndrome in pregnant women // *Pediatr.* – 2018. – V. 9. – № . 2. – pp. 30–35.
5. Guseva T. S., Artyukov O.P. Opportunities of manual therapy in the treatment of patients with chronic tension headache // *Therapy*. – 2022. – V. 88. – № . 4. – p. 3.
6. Sebastian-Rausell D. M. et al. Effect of vertebral manipulation on the autonomic nervous system // *Russian Osteopathic Journal*. – 2021. – V. 3. – pp. 106–120.
7. Skvoznova T.M. Complex correction of static deformations in adolescents with posture defects and scoliosis of 1 and 2 degrees // *Moscow*. – 2008.
8. Trukhmanov, I. M.; Suslova, G.A. Complex technique of correction of posture disorders by type of slouching and round back with the use of manual therapy // *Eurasian Union of Scientists*. – 2015. – V. 3–5 (12). – pp. 147–150.
9. Fattakhova L.S. Complex diagnostics and rehabilitation of school-age children with different types of posture disorders: a dissertation. – Samara State Medical University, 2005.
10. Sharova L. V., Belokrylov N.M., Drozdov S.N. Reflexotherapy of children of school age. N. Reflexotherapy and manual therapy of posttraumatic headache // *Vestnik Biomedicina i Sotsiologia*. – 2019. – V. 4. – № . 4. – pp. 17–23.
11. Yakovets G. V., Novoseltsev S.V., Yesterdaysny D.B. Study of the influence of osteopathic treatment on the quality of life of patients with chronic pain syndrome in the lower back and lower extremities // *Manual Therapy*. – 2010. – V. 3. – pp. 22–30.
12. Bizzarri P., Foglia A. Manual therapy: art or science? // *Physical therapy effectiveness*. – 2020. – pp. 1–26.
13. Bussières A. E. et al. Spinal manipulative therapy and other conservative treatments for low back pain: a guideline from the Canadian chiropractic guideline initiative // *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. – 2018. – V. 41. – № . 4. – pp. 265–293.
14. Demirci S. et al. Comparison of short-term effects of mobilization with movement and Kinesiotaping on pain, function and balance in patellofemoral pain // *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. – 2017. – V. 51. – № . 6. – pp. 442–447.
15. Goodridge J. P., Kuchera M.L. Muscle energy treatment techniques for specific areas // *Foundations for osteopathic medicine*. – William & Wilkins, Baltimore, 1997. – pp. 697–761.
16. Khuman R. et al. Patello-femoral pain syndrome: a comparative study of mobilization verses [sic] taping // *Int J Pharm Sci Health Care*. – 2012. – V. 2. – pp. 89–96.
17. Kim D. H. et al. Effects of the Graston Technique and Self-myofascial Release on the Range of Motion of a Knee Joint // *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*. – 2014. – V. 9. – № . 4. – pp. 455–463.
18. Pach D. et al. Standardized versus individualized acupuncture for chronic low back pain: a randomized controlled trial // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. – 2013. – V. 2013. – № . 1. – p. 125937.
19. Rubin D.I. Epidemiology and risk factors for spine pain // *Neurologic clinics*. – 2007. – T. 25. – № . 2. – C. 353–371.
20. West K. L., Huzij T. A systematic review of manual therapy modalities and anxiety // *Journal of Osteopathic Medicine*. – 2024. – № . 0.

# Повышенная кишечная проницаемость как потенциальная цель лечения и реабилитации пациентов с сахарным диабетом 1-го типа

## **Яцков Игорь Анатольевич,**

кандидат медицинских наук, Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт имени С.И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»  
E-mail: egermd@yandex.ru

## **Белоглазов Владимир Алексеевич,**

профессор, доктор медицинских наук, Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт имени С.И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»  
E-mail: biloglazov@mail.ru

## **Репинская Ирина Николаевна,**

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт имени С.И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»  
E-mail: repinskaya.irena@mail.ru

## **Шадчнева Наталья Александровна,**

доцент, кандидат медицинских наук, Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт имени С.И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»  
E-mail: shadchneva@gmail.com

## **Онучина Ирина Геннадьевна,**

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт имени С.И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»  
E-mail: onuchinaira@mail.ru

Целью исследования была оценка состояния кишечной проницаемости у пациентов с сахарным диабетом 1-го типа (СД1), путем изучения уровня зонулина периферической крови, а также маркеров эндотоксинемии, воспаления, эндотелиальной дисфункции и ремоделирования сосудистой стенки (эндотелин-1 и трансформирующий фактор роста бета (TGF-beta)). В исследование было включено 92 пациента с СД1, которым при поступлении в стационар был проведен забор плазмы периферической крови. Также была отобрана группа контроля из 42 здоровых респондентов. Пациентам обеих групп было проведено исследование биоматериала (плазмы крови) методом иммуноферментного анализа. Уровень зонулина периферической крови у пациентов с СД1—174,0 (156,0–227,3) нг/мл был значимо выше, чем в группе контроля — 123,1 (91,7–169,3) нг/мл ( $p < 0,001$ ). В группе с СД1 зарегистрированы достоверно более высокие показатели СРБ, ЛСБ, эндотелина-1 и TGF-beta, чем в группе контроля. Полученные нами данные подтверждают наличие проблемы повышенной кишечной проницаемости у пациентов с СД1, а также её связь с изменениями уровня маркеров эндотелиальной дисфункции и ремоделирования стенки сосудистого русла.

**Ключевые слова:** сахарный диабет 1-го типа, гликемия, кишечная проницаемость, реабилитация, профилактика, риск.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24–25–20052.*

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) и их осложнения являются основной причиной смерти пациентов с сахарным диабетом 1-го типа (СД1) [1]. Причинами высокого кардиоваскулярного риска безусловно являются хроническая высокая гликемия, артериальная гипертензия и дислипидемия [2]. Данные состояния различными путями приводят к развитию окислительного стресса, ремоделированию сосудистой стенки и её ригидности, а также увеличению риска тромбообразования [3]. Помимо непосредственного действия на сосудистую стенку, гипергликемия способна влиять на функциональное состояние энтероцитарного барьера, выступающего в роли «щита», не позволяющего антигенным структурам, в том числе липополисахаридам грамотрицательной флоры (ЛПС), достигать лимфы и приводить к развитию низкоинтенсивного воспалительного ответа, усугубляющего течение основного заболевания [4]. Увеличение пула циркулирующего ЛПС способствует активации провоспалительного пути через рецепторы sCD14 и толл-подобный рецептор 4-го типа (TLR4), приводя к повреждению эндотелиальных клеток, изменению нормальной функции трансформирующего фактора роста бета (TGF-beta), снижая его противовоспалительное действие и активируя транскрипционный фактор NF-kB [5, 6].

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования было оценить состояние кишечной проницаемости у пациентов с СД1, путем изучения уровня маркера кишечной проницаемости — зонулина периферической крови, а также маркеров системной эндотоксинемии, низкоинтенсивного воспаления, эндотелиальной дисфункции и ремоделирования стенки сосудистого русла (эндотелин-1 и трансформирующий фактор роста бета (TGF-beta)).

## **Материал и методы**

В исследование было включено 92 пациента с СД1, поступивших на плановую госпитализацию в эндокринологическое отделение Республиканской Клинической больницы им. Н.А. Семашко в г. Симферополь. Всем пациентам при поступлении в стационар был проведен забор биологического материала (плазмы крови). Также была сформирована группа контроля из 42 практически здоровых респондентов, которые были сопоставимы с основной группой пациентов с СД1 по возрастному и половому признаку. Характеристика исследуемых групп представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика пациентов, включенных в исследование

Признаки		Группа № 1 СД1 (n=92)	Группа № 2 Контроль (n=42)	p
		1	2	
Пол	Муж. абс. (%)	45 (48,91)	16 (38,1)	0,244
	Жен. абс. (%)	47 (51,09)	26 (61,9)	
Возраст, полных лет Me (Q1-Q3)		34,5 (23,0–47,0)	29 (18–36)	0,082
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> Me (Q1-Q3)		23,0 (21,0–26,7)	22,5 (20,5–25)	0,432
ИБС, абс. (%)		6 (6,52)	0 (0,0)	>0,05
АГ, абс. (%)		32 (34,78)	0 (0,0)	<0,001
Стаж заболевания, полных лет Me (Q1-Q3)		9,0 (4,0–19,0)	-	-

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, ИБС – ишемическая болезнь сердца, АГ – артериальная гипертензия.

Критерием включения в группу пациентов СД1 с был верифицированный диагноз «Сахарный диабет 1-го типа».

Критериями включения в контрольную группу были нормальные показатели углеводного метаболизма, а именно – уровень глюкозы натощак  $\leq 5,6$  ммоль/л и показатель  $HbA1c \leq 5,7\%$ , а также отсутствие аутоиммунной и онкологической патологии, ССЗ и других хронических заболеваний, а также отсутствие беременности.

Критериями исключения для всех исследуемых были беременность, возраст старше 50 лет, воспалительные заболевания кишечника в анамнезе, наличие онкологических заболеваний, клинические признаки острого воспаления и лихорадка.

Данные о наличии сопутствующих заболеваний были получены из предшествующей госпитализации медицинской документации (амбулаторные карты пациентов).

Иммуноферментный анализ (ИФА) был использован для изучения уровня зонулина и маркеров, указывающих на эндотелиальную дисфункцию и ремоделирование стенки сосудов (TGF-beta и эндотелин-1) у обеих групп пациентов, которым проводилось исследование плазмы периферической крови.

Содержание зонулина (нг/мл), ЛСБ (нг/мл), эндотелин-1 (пкг/мл), TGF-beta (нг/мл) и СРБ (мг/л) в плазме периферической крови определялось количественным высокочувствительным иммуноферментным методом с использованием теста ELISA производства Cloud Clone corp. (Ухань, Хубей, Китай).

Исследования проводились с соблюдением правил Хельсинкской декларации 1975 года, пересмотренной в 2013 году. Все участники исследования дали свое письменное информированное добро-

вольное согласие до его начала. Протокол данного исследования одобрен Локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», (г. Симферополь) № 5 от 12 апреля 2024 г.

Для анализа данных использовался пакет программ IBM SPSS Statistics 27. Проверка нормальности распределения количественных показателей проводилась с помощью W-критерия Шапиро – Уилка. Для сравнения групп использовался U-критерий Манна-Уитни. Показатели считались статистически значимыми при уровне значимости менее 0,05. Для определения связи использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. При сравнении частот качественных признаков применяли тест  $\chi^2$  Пирсона или критерий Фишера. Критерий W принимался за нормальное распределение при  $p \geq 0,1$ .

## Результаты

Из данных, представленных в таблице 2 видно, что уровень зонулина периферической крови у пациентов с СД1–174,0 (156,0–227,3) нг/мл был статистически значимо выше, чем в группе относительно здоровых респондентов – 123,1 (91,7–169,3) нг/мл ( $p < 0,001$ ). В группе пациентов с СД1 зарегистрированы достоверно более высокие показатели СРБ, ЛСБ, эндотелин-1 и TGF-beta, чем в контрольной группе.

Таблица 2. Сравнение исследуемых показателей у пациентов с СД1 и группы контроля (Me (Q1-Q3)).

Маркеры	Группа № 1 СД1 (n=92)	Группа № 2 Контроль (n=42)	p
Зонулин, нг/мл	174,0 (156,0–227,3)	123,1 (91,7–169,3)	<0,001*
ЛСБ, мг/л	5,76 (4,37–8,65)	1,05 (0,33–1,78)	<0,001*
СРБ, мг/л	0,81 (0,43–2,07)	0,15 (0,09–0,31)	<0,001*
Эндотелин-1, пкг/мл	34,3 (27,5–39,9)	26,4 (21,3–34,1)	<0,001*
TGF-beta, нг/мл	2,1 (1,5–3,11)	1,32 (0,17–4,27)	<0,001*

\* – результаты достоверны при  $p < 0,05$

Корреляционный анализ выявил наличие прямой корреляционной связи между показателем зонулина и эндотелин-1 ( $p = 0,312$ ;  $p < 0,009$ ), связь характеризовалась умеренной силой по шкале Чеддока. Зарегистрирована слабая положительная корреляционная связь между показателем уровня зонулина и TGF-beta ( $p = 0,254$ ;  $p < 0,036$ ). Статистически значимых корреляционных связей между показателями ЛСБ и зонулином, а также СРБ ( $p > 0,05$ ) выявлено не было.

## Обсуждение

На данный момент в литературе имеются данные о наличии повышенной кишечной проницаемости

как у пациентов с СД1, так и у пациентов с высоким риском развития СД1 [7]. При этом нарушается парацеллюлярная и трансцеллюлярная проницаемость, с преобладанием парацеллюлярного типа [7]. Кроме того, прослеживается прямая зависимость между уровнем проницаемости, уровнем антиостровковых антител и скорости прогрессии заболевания [7]. Также на увеличение кишечной проницаемости указывает обнаружение в недавних исследованиях повышенного уровня зонулина, кишечного белка, связывающего жирные кислоты (I-FABP) и ЛПС у пациентов с СД1 [8].

В норме основные эндотоксин-связывающие системы, а именно ЛСБ и sCD14, соединяясь с ЛПС и перенося его на рецепторы TLR4 запускают иммунный ответ, который «тренирует» иммунную систему [9]. По мнению ряда ученых, экспозиция ЛПС в детском возрасте даже профилактирует развитие аллергических и аутоиммунных реакций в дальнейшем [10]. Безусловно бесконтрольное поступление антигенных структур, минующих кишечный барьер, не может происходить без каких-либо последствий. При наличии неинфекционной или инфекционной патологии, например, сахарного диабета 2-го типа, ишемической болезни сердца, ожирения, новой коронавирусной инфекции и бронхиальной астмы, в основном, регистрируются повышенные уровни ЛСБ и sCD14 [11, 12, 13]. Это связано с «метаболической эндотоксинемией», увеличением поступающего ЛПС через естественные барьеры, в частности, тонкий кишечник [12]. Активация TLR4 сопровождается провоспалительной системной реакцией, что характеризуется увеличением СРБ, как маркера низкоинтенсивного воспаления [12]. Чем больше ЛПС поступает в системный кровоток и лимфу, тем более выражен воспалительный ответ. При СД1 выявляется некоторый дисбаланс ЛПС-связывающих систем с отсутствием каких-либо корреляционных связей между маркерами воспаления и ЛСБ, что было выявлено и в нашем исследовании [14]. Данное состояние может быть связано как с дисфункцией самих ЛСБ и sCD14, так и модулирующих их молекул, а одним из объяснений служит длительная высокая гликемия, влияющая на белки-переносчики ЛПС.

Несмотря на выявленный дисбаланс систем, связывающих эндотоксин, у пациентов с СД1, регистрируемый уровень СРБ всё же выше, чем у здоровых респондентов. Это указывает на предрасположенность к развитию низкоинтенсивного воспаления при СД1.

Помимо воспаления, ЛПС способен влиять на такие звенья патогенеза ССЗ при СД1, как эндотелиальная дисфункция, фиброз и ремоделирование стенки сосудов [15]. Выявленные нами статистически более высокие показатели TGF-beta, эндотелина-1 и зонулина, по сравнению с группой контроля, а также прямая корреляционная связь между данными маркерами может свидетельствовать о влиянии повышенной кишечной проницаемости на патогенез ССЗ при СД1. Открытым остается вопрос, является ли это результатом повышения ЛПС крови,

или других молекул, поступающих через энтероцитарный барьер. Безусловно, для этого необходим анализ непосредственно уровня эндотоксина крови у пациентов с СД1 и его сопоставления с показателями зонулина, ЛСБ и маркерами фиброза и эндотелиальной дисфункции. Однако представленные данные все же подчеркивают значение повышенной проницаемости при СД1, которое следует, по нашему мнению, рассматривать как потенциальную мишень в разработке лечебно-профилактических и восстановительных программ при СД1.

## Заключение

Полученные нами данные подтверждают наличие повышенной кишечной проницаемости у пациентов с СД1, а также её связь с изменениями уровня маркеров эндотелиальной дисфункции и ремоделирования стенки сосудистого русла. Для более точного понимания причины развития дисфункции энтерального барьера и патофизиологических механизмов изменения сосудистой стенки, возникающих на фоне повышенной кишечной проницаемости у пациентов с СД1 необходимы дальнейшие углубленные научные изыскания. Изучение методов снижения кишечной проницаемости в перспективе может являться профилактической мерой в уменьшении кардиоваскулярного риска у пациентов с СД1.

## Литература

1. Dedov I, Shestakova MV, Vikulova OK, et al. Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022. *Diabetes mellitus*. 2023;26(2):104–123. doi:10.14341/DM13035
2. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care*. 2023;46(Suppl 1):S1-S4. doi: 10.2337/dc23-Sint.
3. Morandi A, Corradi M, Orsi S, Piona C, Zusi C, Costantini S, Marigliano M, Maffei S. Oxidative stress in youth with type 1 diabetes: Not only a matter of gender, age, and glycemic control. *Diabetes Res Clin Pract*. 2021 Sep;179:109007. doi: 10.1016/j.diabres.2021.109007.
4. Li X, Atkinson MA. The role for gut permeability in the pathogenesis of type 1 diabetes – a solid or leaky concept? *Pediatr Diabetes*. 2015 Nov;16(7):485–92. doi: 10.1111/pedi.12305.
5. Ciesielska A, Matyjek M, Kwiatkowska K. TLR4 and CD14 trafficking and its influence on LPS-induced pro-inflammatory signaling. *Cell Mol Life Sci*. 2021 Feb;78(4):1233–1261. doi: 10.1007/s00018-020-03656-y.
6. Seki E, De Minicis S, Osterreicher CH, Kluwe J, Osawa Y, Brenner DA, Schwabe RF. TLR4 enhances TGF-beta signaling and hepatic fibrosis. *Nat Med*. 2007 Nov;13(11):1324–32. doi: 10.1038/nm1663.

7. Mønsted MØ, Falck ND, Pedersen K, Buschard K, Holm LJ, Haupt-Jorgensen M. Intestinal permeability in type 1 diabetes: An updated comprehensive overview. *J Autoimmun.* 2021 Aug;122:102674. doi: 10.1016/j.jaut.2021.102674.
8. Hoffmanová I, Sánchez D, Hábová V, Anděl M, Tučková L, Tlaskalová-Hogenová H. Serological markers of enterocyte damage and apoptosis in patients with celiac disease, autoimmune diabetes mellitus and diabetes mellitus type 2. *Physiol Res.* 2015;64(4):537–46. doi: 10.33549/physiolres.932916.
9. Mitroulis I, Ruppova K, Wang B, Chen LS, Grzybek M, Grinenko T, Eugster A, Troullinaki M, Palladini A, Kourtzelis I, Chatzigeorgiou A, Schlitzer A, Beyer M, Joosten LAB, Isermann B, Lesche M, Petzold A, Simons K, Henry I, Dahl A, Schultze JL, Wielockx B, Zamboni N, Mirtschink P, Coskun Ü, Hajishengallis G, Netea MG, Chavakis T. Modulation of Myelopoiesis Progenitors Is an Integral Component of Trained Immunity. *Cell.* 2018 Jan 11;172(1–2):147–161.e12. doi: 10.1016/j.cell.2017.11.034.
10. Eder W, von Mutius E. Hygiene hypothesis and endotoxin: what is the evidence? *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2004 Apr;4(2):113–7. doi: 10.1097/00130832-200404000-00008. PMID: 15021064.
11. Яковлев М.Ю. Системная эндотоксинемиа. Гомеостаз и общая патология. – М.: Наука; 2021.
12. Белоглазов В.А., Яцков И.А., Кумельский Е.Д., Половинкина В.В. Метаболическая эндотоксинемиа: возможные причины и последствия. Ожирение и метаболизм. 2021;18(3):320–326. <https://doi.org/10.14341/omet12750>
13. Lipopolysaccharide-binding systems in patients with SARS-COV-19 infection having various degrees of severity / V. Beloglazov, I. Yatskov, A. Nikolaeva [et al.] // *Annals of Allergy, Asthma and Immunology.* – 2021. – Vol. 127, No. S5. – P. 39. – DOI 10.1016/j.anai.2021.08.117.
14. Fedulovs A, Pahirko L, Jekabsons K, Kunrade L, Valeinis J, Riekstina U, et al. Association of Endotoxemia with Low-Grade Inflammation, Metabolic Syndrome and Distinct Response to Lipopolysaccharide in Type 1 Diabetes. *Biomedicines.* 2023; 11(12):3269. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11123269>.
15. Wang, M., Feng, J., Zhou, D. et al. Bacterial lipopolysaccharide-induced endothelial activation and dysfunction: a new predictive and therapeutic paradigm for sepsis. *Eur J Med Res* 28, 339 (2023). <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01301-5>

### INCREASED INTESTINAL PERMEABILITY AS A POTENTIAL GOAL OF TREATMENT AND REHABILITATION OF PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS<sup>1</sup>

Yatskov I.A., Beloglazov V.A., Repinskaya I.N., Shadchneva N.A., Onuchina I.G.  
V.I. Vernadsky Crimean Federal University

<sup>1</sup> Funding. The research was supported by the Russian Science Foundation grant No. 24–25–20052.

The aim of our study was to evaluate the state of intestinal permeability in patients with type 1 diabetes mellitus (DM1) by examining the level of peripheral blood zonulin, as well as markers of endotoxemia, inflammation, endothelial dysfunction and vascular wall remodeling (endothelin-1 and transforming growth factor beta (TGF-beta)). Ninety-two patients with DM1 who underwent peripheral blood plasma sampling on admission to the hospital were included in the study. A control group of 42 healthy respondents was also selected. Patients of both groups were examined for biomaterial (blood plasma) by enzyme immunoassay. The level of peripheral blood zonulin in patients with DM1–174.0 (156.0–227.3) ng/mL was significantly higher than in the control group – 123.1 (91.7–169.3) ng/mL (p<0.001). Significantly higher values of CRP, LBP, endothelin-1 and TGF-beta were registered in the group with DM1 than in the control group. Our data confirm the presence of the problem of increased intestinal permeability in patients with DM1, as well as its relationship with changes in the level of markers of endothelial dysfunction and vascular wall remodeling.

**Keywords:** type 1 diabetes mellitus, glycemia, intestinal permeability, rehabilitation, prevention, risk.

### References

1. Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, et al. Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022. *Diabetes mellitus.* 2023;26(2):104–123. doi:10.14341/DM13035
2. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care.* 2023;46(Suppl 1): S1–S4. doi: 10.2337/dc23-Sint.
3. Morandi A, Corradi M, Orsi S, Piona C, Zusi C, Costantini S, Marigliano M, Maffei C. Oxidative stress in youth with type 1 diabetes: Not only a matter of gender, age, and glycemic control. *Diabetes Res Clin Pract.* 2021 Sep;179:109007. doi: 10.1016/j.diabres.2021.109007.
4. Li X, Atkinson MA. The role for gut permeability in the pathogenesis of type 1 diabetes – a solid or leaky concept? *Pediatr Diabetes.* 2015 Nov;16(7):485–92. doi: 10.1111/pedi.12305.
5. Ciesielska A, Matyjek M, Kwiatkowska K. TLR4 and CD14 trafficking and its influence on LPS-induced pro-inflammatory signaling. *Cell Mol Life Sci.* 2021 Feb;78(4):1233–1261. doi: 10.1007/s00018-020-03656-y.
6. Seki E, De Minicis S, Osterreicher CH, Kluwe J, Osawa Y, Brenner DA, Schwabe RF. TLR4 enhances TGF-beta signaling and hepatic fibrosis. *Nat Med.* 2007 Nov;13(11):1324–32. doi: 10.1038/nm1663.
7. Mønsted MØ, Falck ND, Pedersen K, Buschard K, Holm LJ, Haupt-Jorgensen M. Intestinal permeability in type 1 diabetes: An updated comprehensive overview. *J Autoimmun.* 2021 Aug;122:102674. doi: 10.1016/j.jaut.2021.102674.
8. Hoffmanová I, Sánchez D, Hábová V, Anděl M, Tučková L, Tlaskalová-Hogenová H. Serological markers of enterocyte damage and apoptosis in patients with celiac disease, autoimmune diabetes mellitus and diabetes mellitus type 2. *Physiol Res.* 2015;64(4):537–46. doi: 10.33549/physiolres.932916.
9. Mitroulis I, Ruppova K, Wang B, Chen LS, Grzybek M, Grinenko T, Eugster A, Troullinaki M, Palladini A, Kourtzelis I, Chatzigeorgiou A, Schlitzer A, Beyer M, Joosten LAB, Isermann B, Lesche M, Petzold A, Simons K, Henry I, Dahl A, Schultze JL, Wielockx B, Zamboni N, Mirtschink P, Coskun Ü, Hajishengallis G, Netea MG, Chavakis T. Modulation of Myelopoiesis Progenitors Is an Integral Component of Trained Immunity. *Cell.* 2018 Jan 11;172(1–2):147–161.e12. doi: 10.1016/j.cell.2017.11.034.
10. Eder W, von Mutius E. Hygiene hypothesis and endotoxin: what is the evidence? *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2004 Apr;4(2):113–7. doi: 10.1097/00130832-200404000-00008. PMID: 15021064.
11. Yakovlev M.Y. Systemic endotoxemia. Homeostasis and general pathology. – Moscow: Nauka; 2021.
12. Beloglazov V.A., Yatskov I.A., Kumelsky E.D., Polovinkina V.V. Metabolic endotoxemia: possible causes and consequences. *Obesity and metabolism.* 2021;18(3):320–326. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/omet12750>
13. Lipopolysaccharide-binding systems in patients with SARS-COV-19 infection having various degrees of severity / V. Beloglazov, I. Yatskov, A. Nikolaeva [et al.] // *Annals of Allergy,*

Asthma and Immunology. – 2021. – Vol. 127, No. S5. – P. 39. – DOI 10.1016/j.anai.2021.08.117.

14. Fedulovs A, Pahirko L, Jekabsons K, Kunrade L, Valeinis J, Riekstina U, et al. Association of Endotoxemia with Low-Grade Inflammation, Metabolic Syndrome and Distinct Response to

Lipopolysaccharide in Type 1 Diabetes. Biomedicines. 2023; 11(12):3269. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11123269>.

15. Wang, M., Feng, J., Zhou, D. et al. Bacterial lipopolysaccharide-induced endothelial activation and dysfunction: a new predictive and therapeutic paradigm for sepsis. Eur J Med Res 28, 339 (2023). <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01301-5>

## Эволюция представлений об этиологии спинально-мышечной атрофии у детей: аспекты развития методов лечения и адаптации

**Батяева Светлана Вадимовна,**

аспирант кафедры специального (дефектологического) образования, Международный университет психолого-педагогических инноваций  
E-mail: sbat77@yandex.ru

В статье представлено ретроспективное исследование спинально мышечной атрофии (СМА), охватывающее как исторические аспекты, так и современные достижения в области диагностики и лечения данного заболевания. Цель исследования заключается в систематизации и анализе развития научных знаний о данном заболевании, а также в выявлении ключевых этапов в его изучении, что позволит лучше понять современные подходы к диагностике и лечению, а также на современном этапе рассмотреть условия инклюзии детей с данным заболеванием в общеобразовательные дошкольные и школьные учреждения. В статье анализируются ключевые этапы в изучении СМА, начиная с первых описаний клинических проявлений и заканчивая современными генетическими исследованиями и терапевтическими подходами. В статье рассматриваются варианты классификаций основных типов спинально мышечной атрофии, приводятся примеры из практики, наблюдаемые автором, в описании клинических проявлений СМА у детей раннего возраста. В заключение подчеркивается важность интеграции исторического контекста в современное понимание СМА для дальнейшего развития эффективных методов лечения и включения детей со СМА в жизнь общества.

**Ключевые слова:** спинально-мышечная атрофия, орфанные заболевания, типы спинально-мышечной атрофии, генетическая терапия, инклюзивное образование.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, к 2024 году насчитывается от 2,5 до 4 процентов мирового населения, имеющие серьезные наследственные заболевания. [3,5] до 1 на 10 тыс [4] Среди этих патологий особенно выделяются неврологические и мышечные расстройства, которые часто приводят к тяжелой инвалидизации. Большинство данных заболеваний относятся к категории орфанных- редких генетических нарушений, частота которых колеблется от 0,003 до 10 случаев на 100 тысяч человек. [8,9]

В научном сообществе признано, что редкость орфанных заболеваний создает серьезные препятствия для разработки надежных методов диагностики и терапии. [1,2,7]. Это связано с тем, что ограниченное количество случаев затрудняет проведение исследований, необходимых для подтверждения эффективности и безопасности потенциальных методов лечения. Кроме того, до сих пор не существует универсально принятого определения термина «орфанные заболевания», что усложняет исследовательскую и клиническую работу в этой области. [4,7]

В России, в соответствии с Федеральным законом № 323-ФЗ от 21 ноября 2011 года, орфанными заболеваниями считаются заболевания с частотой встречаемости не более чем в 10 случаях на 100 тысяч населения. Постановлением Правительства РФ № 403 утвержден список редких орфанных болезней, включающий спинально-мышечную атрофию (СМА), которая выделяется своей высокой распространенностью среди подобных патологий. [5,6]

СМА – это неврологическое заболевание, при котором происходит утрата двигательных нейронов в спинном и головном мозге. Генетической причиной этого заболевания являются мутации в гене SMN1 [3,9]

Оно занимает второе место по распространенности среди нервно-мышечных дисфункций, уступая лишь дистрофии Дюшена. Частота встречаемости СМА оценивается в один случай на каждые 10 000–20 000 новорожденных, а вероятность быть носителем мутации, вызывающей СМА, составляет от 1/40 до 1/70 в общей популяции.

История исследований СМА с известной долей вероятности может быть разделена на три основных периода.

*Первый период*, начавшийся с 1891 году, был отмечен сообщениями о пациентах с признаками СМА и попытками разработать первые классификации клинических проявлений данного заболевания.

Австрийский невролог Г. Вердинг, в 1891г впервые описал такие проявления СМА у двух близне-

цов младенческого возраста, как слабость межреберных мышц, диафрагмы, нарушения сосания и глотания. В период с 1893 по 1900 г немецкие врачи И. Гоффманом, М. Сильвестр описывают более тяжелые проявления СМА на примере детей в возрасте от 1 до 8 месяцев, отмечая большой процент летальных исходов маленьких пациентов.

Благодаря своим исследованиям, Ч.Э Бивор впервые выделяет и доказывает основной клинический признак спинально-мышечной атрофии-денегерацию мотонейронов рогов спинного мозга. (Dubowitz V. Ramblings. Keeler A.M., Flotte T. R Kolb S.J., Kissel J. T). Однако ответ, что служит причиной дегенерации, и почему клинические проявления данного заболевания имеют широкий спектр проявленности – от относительного физического благополучия до полной атрофии мышц и гибели пациентов в 3–12 месяцев первого года жизни, был получен лишь спустя 100 лет исследований в данной области.

*Второй период* в изучении СМА начинается в 1995 году, когда французской исследовательницей, Сьюзи Лефевр, было совершено глобальное открытие в изучении СМА – определение области хромосомы, содержащий ген, названный впоследствии «моторный ген выживания» SMN, и доказательство дефицита данного белка у пациентов со СМА.

В 1998 году американским ученым удается открыть два вида белков SMN1 и SMN2, комбинация которых определяет тяжесть данного заболевания. А в 2015 году удается клонировать гены SMN1 и SMN 2, что дает прорыв к разработке новых подходов к генетической диагностике и лечению спинально мышечной атрофии. Было доказано, что у больных со СМА имеется поломка гена SMN1, в результате чего белок SMN не вырабатывается, что приводит к тяжелым нарушениям в работе скелетных мышц, а также мышц, участвующих в актах дыхания и глотания.

С 2000 по 2015 год происходит разработка и проведения клинических исследований новых лекарственных препаратов, позволяющих существенно улучшать качество жизни больных со СМА.

*Третий период* (с 2016 г. по настоящее время) ознаменован революционными открытиями в области лечения данного заболевания:

1. Была усовершенствована классификация больных со спинально мышечной атрофией.

2. Введен по всему миру неонатальный скрининг, позволяющий выявить данное генетическое заболевание на первых днях жизни ребенка, до появления клинической картины, и сразу приступить к спасительной терапии.

3. Открыты новые лекарства, направленные на причину заболеванию- коррекцию белка SMN, благодаря которым улучшилась как выживаемость пациентов, так и сохраняемость респираторных и моторных функций пациентов. (ссылка)

4. Появились медицинские учреждения, оказывающие комплексную помощь семьям детей со СМА, включающую медицинскую и психолого-педагогическую реабилитацию.

Одним из таких Центров, показавших значительные результаты в данном направлении, стал международный центр «Адели», начавший свою работу в Словакии в 2000 году и открывший представительство в Москве в 2016 году. В Московском центре «Адели» собран 8 летний опыт комплексной медико-педагогической работы с пациентами с различными типами спинально мышечной атрофии.

Рассмотрим каждый из данных открытий подробнее:

## Классификация пациентов со СМА

В зависимости от дебюта заболевания и степени проявления клинической картины учеными выделяются 5 типов СМА:

**СМА 1 типа** – (болезнь Верднига-Гоффмана)- самый тяжелый тип проявления данной патологии. До введения лекарств продолжительность жизни таких пациентов как правило не превышала двух лет. Уже в пренатальный период отмечается низкая активность плода. Новорожденные дети имеют тяжелую степень проявлений мышечной гипотонии. Маленькие пациенты испытывают серьезные трудности с сосанием, не могут держать голову, самостоятельно переворачиваться, сидеть без поддержки. Часто отмечаются контрактуры в суставах. Зачастую нарушения глотания, снижение кашлевого рефлекса приводят к аспирационной пневмонии крайне тяжелой степени выраженности. [3,5,8,9]. Отмечается угнетение глубоких сухожильных рефлексов, при их сохранной чувствительности. Начиная с 2008 года в литературе появляется все больше доказательств того, что у некоторых пациентов с тяжелой формой СМА типа I (обычно с 1 копией SMN2) имеются пороки сердца, приводящие к аритмии и внезапному летальному исходу.[7,9]

Однако, по описанию первых проявлений данного заболевания родителями центра «Адели», нами была отмечена разница в проявлении дебюта заболевания и выраженности клинической картины. Так часть родителей говорят, что уже при рождении были заметны очень слабый крик ребенка, невозможность глотать, сосать, кашлять и чихать. Другие родители отмечают, что первые 2–3 месяца жизни малыши развивались в пределах возрастной нормы. Хорошо держали голову, тянулись за игрушками. Но с 3 месяцев начиналось без видимых причин резкое ухудшение состояния. В среднем за 2–3 недели малыши перестали поднимать руки, удерживать голову. Сосание становилось слабым, начались частые поперхивания. Появлялись трудности с дыханием.

Именно из-за данной вариативности дебюта проявлений клиники СМА первого типа в мировом сообществе возникают много споров. Поэтому с 2021 года учеными предпринимаются попытки в выделении подтипов СМА 1. В современной литературе можно встретить варианты классификаций СМА 1, где выделяются от трех (а, б, с.) до 9 подтипов СМА 1, более полно описывающие картину данного заболевания [1,2,5]

**При СМА II типа** (болезнь Дубовица) проявления первых признаков начинается в 6–18 месяцев и имеет в среднем менее тяжелый вариант клинических проявлений. Учеными отмечается, что дети могут самостоятельно сидеть, сохраняют способность удерживать голову. Но с течением времени у них развивается выраженный скалиоз, тяжелая слабость межреберной мускулатуры, тремор пальцев. Как и при СМА 1, у детей часто возникают трудности при чихании и кашле, часто возникает гипоксия, и гипертензия. [6,8,9]

Сопутствующие признаки заболевания у детей со СМА 2 типа представлены ортопедическими осложнениями развития костей и суставов на фоне мышечной слабости, прогрессирующей (чаще кифосколиотической) деформацией позвоночника. Без соответствующей ортопедической поддержки у них часто развиваются контрактуры суставов и анкилоз нижней челюсти. Сочетание деформаций позвоночного столба и слабости межреберных мышц часто приводит к застойному состоянию в легких. [4,7]

По наблюдениям родителей наших пациентов проявления данного типа СМА также, как при первом типе начинаются стремительно. В течении 2–3 недель двигательные навыки распадаются. «Неделю назад мой ребенок еще ходил, а сегодня не может самостоятельно стоять.» Также отмечаются поперхивания в еде, проблемы с жеванием и глотанием. Интересно, что большинство родителей не связывают дебют заболевания с простудными заболеваниями ребенка, или с поставленной прививкой. И только 10 процентов опрошенных говорят, что ухудшение произошло после введения вакцины.

**СМА III** (юношеская форма болезни Кугельберга-Веландер), дебютирует по данным клиницистов в возрасте от 18 месяцев и до юношеского возраста. Часть пациентов со СМА III могут передвигаться самостоятельно, испытывая трудности при спуске с лестницы. В большинстве случаев нижние конечности поражаются сильнее, чем верхние. На сегодняшний день в данной группе пациентов выделяют два подтипа: Больные первого подтипа теряют способность самостоятельного перемещения в 3–5 лет (СМА III a), а второго – после 5 летнего возраста. (СМА III b) [5]. При этом учеными отмечается, что несмотря на характерные ортопедические осложнения в виде контрактур суставов, также остеопороз и ожирение [7,9], клинические проявления болезни позволяют им дожить до взрослого возраста [5,6].

Клиническая оценка пациентов с 3 типом СМА в Центре «Адели» показал, что дебют данного заболевания у всех был отмечен в 7–12 лет. Все наши пациенты потеряли возможность не только ходить, но и вставать, и перемещаются на инвалидных колясках. Состояние тонкой моторики рук также имеет ярко выраженные нарушения: тремор кистей пальцев рук, резкое сокращения амплитуды движений.

В современной классификации СМА выделяют еще два типа:

**СМА 0 типа:** клинические проявления данного заболевания начинаются еще в утробе матери. У новорожденных отмечается симптомы арефлексии, диплегии лица, дефекты межпредсердной перегородки и контрактуры суставов, объединенные симптомокомплексом вялого «ребенка». Дыхательная недостаточность является наиболее выраженной проблемой на раннем этапе для данных пациентов [7,8]. До появления терапии данные пациенты не доживали до месячного возраста. Но с введением скрининга новорожденных, когда лечение должно стать незамедлительным, ситуация будет со временем улучшаться. Однако описания развития пациентов со СМА 0 типа нами найдено не было, ни в литературе, ни в практике Центра «Адели».

**СМА IV типа** (взрослая СМА). Больные со СМА IV типа составляют менее 5% всех случаев СМА и имеют легкую форму заболевания, клиническая картина которой сходна с III типом, а заболевание протекает в более легкой форме. Дебют заболевания происходит в возрасте более 30 лет. Пациенты могут самостоятельно перемещаться в зрелом возрасте и не испытывать проблем с внешним дыханием и метаболизмом [6,7,8].

## Неонатальный скрининг

Впервые термин «скрининг» был введен в обиход Комиссией США по борьбе с хроническими заболеваниями еще в 1951 году, определяя его как процесс выявления не диагностированных ранее болезней или аномалий с использованием различных простых диагностических методов и испытаний. [1,2,4]. Появление скринингов, направленных на выявление генетических и врожденных аномалий у новорожденных, отмечается позднее: в конце 1960-начале 80 х годов. Исторически значимым является запуск пилотного проекта по скринингу на спинальную мышечную атрофию: в 2014 году на Тайване, в 2016 году в США. К 2021 году скрининг на СМА был реализован уже в Канаде, Германии, Бельгии, Италии, Австралии, Японии. К 2020 году был основан Европейский альянс по скринингу новорожденных на СМА, ставящий своей целью внедрение скрининга на данное заболевание во всех странах Европы к 2025 году. [1,2,7].

В России данный скрининг начал применяться с 2020 года, расширив область стандартного обследования до 36 заболеваний, включая спинальную мышечную атрофию и первичные иммунодефициты, а также различные метаболические нарушения. Главной задачей обширной программы скрининга стало своевременное выявление патологий для начала незамедлительного лечения, и контроль над болезнью для обеспечения нормального развития и роста ребенка. [1,3,4].

## Лечения при СМА

На сегодняшний день лечение при СМА во всем мире происходит тремя основными препаратами генной терапии, имеющими разный механизм воз-

действия. Все три препарата одобрены FDA и включены в бюллетень лечения СМА во многих странах мира, включая и Россию. Это «Спинраза», «Редзиплам», которые меняют работу «резервного» гена SMN2, увеличивая производство необходимого для движения белка SMN и «Золгенсма», вводящий новый ген SMN1, заменяя отсутствующий или дефектный.

В России лечение пациентов со СМА происходит под патронажем фонда «Круг добра», созданным в 2021 году указом президента, для оказания помощи детям с тяжелыми жизнеугрожающими и хроническими заболеваниями, в том числе редкими (орфанными) заболеваниями.

Вместе с тем, несмотря на получаемую терапию, всем пациентам со СМА требуется комплексная поддерживающая терапия, состоящая как из медицинской программы (физиотерапия, ортопедическое лечение, респираторная помощь), так и комплексной психолого-педагогической реабилитации. Анализ мировых источников показал очень краткие и противоречивые сведения о состоянии речевой, познавательной и коммуникативной сферы детей со СМА. Так часть авторов [5,8,] говорят о том, что интеллект детей со СМА имеет нормативные показатели, а речь отличается большим своеобразием, и может быть картиной алалии, дизартрии, дислалии. Другие авторы, [5,7,9] описывая детей со СМА, преимущественно с первым типом, говорят об анатрии и необходимости обучения детей альтернативной коммуникации. Вместе с тем, психолого-педагогическое изучение детей со СМА на современном этапе имеет чрезвычайно высокую актуальность. Понимание вариантов когнитивного, коммуникативного и речевого развития детей со СМА позволит разработать эффективные методы поддержки и развития детей с данным заболеванием, и успешно инклюзировать детей в жизнь общества.

## Литература

1. Курбанмагомедов М.К., Расчесова А.Э. Клинический случай спинальной мышечной атрофии Вердинга-Гоффмана. Современные научные разработки и исследования, 671–672. 2018
2. Селиверстов Ю.А., Ключников С.А. Спинальные мышечные атрофии: понятие, дифференциальная диагностика, перспективы лечения, 2015. Нервные болезни, 9–17. 2015
3. Стародубов В.И., Зеленова О.В., Витковская И.П., Абрамов С.И., Оськов Ю.И., Стерликов С.А. Первое наблюдение эпидемиологическое исследование по определению распространенности спинально-мышечной атрофии на территории Российской Федерации. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики, 298–316. 2020
4. Dunaway S., Montes J., O'Hagen J. et al. Independent mobility after early introduction of a power wheelchair in spinal muscular atrophy. *J Child Neurol* 2013;28(5):576–82.
5. Glanzman A.M., Mazzone E., Mainet M. et al. The Children's Hospital of Philadelphia Infant Test of Neuromuscular Disorders (CHOP INTEND): Test development and reliability. *Neuromuscul Disord* 2010;20(3):155–61.
6. Emery A.E. The nosology of the spinal muscular atrophies. *J. Med. Genet.* 1971;8(4):481–95
7. D'Amico A., Mercuri E., Tiziano FD., Bertini E. Spinal muscular atrophy. *Orphanet J Rare Dis.* 2011 Nov 2;6:71.
8. Darras BT. Spinal muscular atrophies. *Pediatr. Clin. North Am.* 2015;62(3):743–66
9. Jorge M. G. A. V., Carrapatoso B.C., Fernandes A.B. S. A Fisioterapiana Amiotrofia Espinhal Progressiva Tipo I: Uma Revisão de Literatura. *Revista Neurociências*, 21(3):402–407

## EVOLUTION OF IDEAS ABOUT THE ETIOLOGY OF SPINAL MUSCULAR ATROPHY IN CHILDREN: ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF TREATMENT METHODS AND ADAPTATION

Batyeva S.V.

University of Psychological-Pedagogical Innovations

The article presents a retrospective study of spinal muscular atrophy (SMA), covering both historical aspects and past achievements in the field of diagnosis and treatment of this disease. The aim of the study is to systematize and analyse the development of scientific knowledge about this disease, as well as to identify key stages in its study, which will allow a better understanding of modern approaches to diagnosis and treatment, and at the present stage to consider the inclusion of children with this disease in general pre-school and school institutions. The article analyses key stages in the study of AGR, from the first descriptions of clinical manifestations to modern genetic research and therapeutic approaches. The article considers the options of classification of the main types of spinous muscular atrophy, and provides examples from the author's practice in describing clinical manifestations of CAM in children. Finally, the importance of integrating historical context into modern understanding of AHR is emphasized in order to further develop effective treatment methods and integrate children with AHR into society.

**Keywords:** spinal muscular atrophy, orthopedic diseases, types of spinal muscular atrophy, genetic therapy, inclusive education.

## References

1. Kurbanmagomedov M.K., Raschesova A.E. A clinical case of Verding-Hoffman spinal muscular atrophy. *Modern Scientific developments and Research*, 671–672. 2018
2. Seliverstov Yu.A., Klyushnikov S.A. Spinal muscular atrophy: concept, differential diagnosis, treatment prospects, 2015. *Nervous diseases*, 9–17. 2015
3. Starodubov V.I., Zelenova O.V., Vitkovskaya I.P., Abramov S.I., Oskov Yu.I., Sterlikov S.A. The first observational epidemiological study to determine the prevalence of spinal muscular atrophy in the territory of the Russian Federation. *Modern problems of healthcare and medical statistics*, 298–316. 2020
4. Dunaway S., Montes J., O'Hagen J. et al. Independent mobility after early introduction of a power wheelchair in spinal muscular atrophy. *J Child Neurol* 2013;28(5):576–82.
5. Glanzman A.M., Mazzone E., Mainet M. et al. The Children's Hospital of Philadelphia Infant Test of Neuromuscular Disorders (CHOP INTEND): Test development
6. Emery A.E. The nosology of the spinal muscular atrophies. *J. Med. Genet.* 1971;8(4):481–95
7. D'Amico A., Mercuri E., Tiziano FD., Bertini E. Spinal muscular atrophy. *Orphanet J Rare Dis.* 2011 Nov 2;6:71.
8. Darras BT. Spinal muscular atrophies. *Pediatr. Clin. North Am.* 2015;62(3):743–66
9. Jorge M. G. A. V., Carrapatoso B.C., Fernandes A.B. S. A Fisioterapiana Amiotrofia Espinhal Progressiva Tipo I: Uma Revisão de Literatura. *Revista Neurociências*, 21(3):402–407

# Эффективность сочетания массажа и физических упражнений для снижения массы тела

**Белоножко Анна Юрьевна,**

мастер по скульптурированию тела, массажист WOWbody Beverly Hills  
E-mail: hannabilonozhko@gmail.com

Проблема лишнего веса, избыточной массы тела является сегодня очень болезненной для жителей многих стран мира. Ежегодно предлагаются различные подходы, сочетания воздействий – физических, диетических, технологических и медикаментозных – в целях решения вопроса с избыточным весом. Возможности применения массажа в борьбе с лишним весом совместно с организацией физической нагрузки, направленной на снижение жировых клеток в организме – представляется одновременно актуальной и не слишком изученной темой. Вместе с тем, сочетание массажа и физических упражнений в череде действий человека для снижения массы своего тела может быть эффективной стратегией, особенно если она организована систематически, с учетом индивидуальных особенностей, без перегрузок, сбалансировано. Массаж помогает убрать лишние килограммы, тонизировать организм, привести в порядок фигуру, улучшить внешний вид – но только в сочетании с другими приемами воздействия на снижение массы тела, как, например, физические упражнения и следование диеты. Сочетанное воздействие массажа с физическими нагрузками ускоряет процесс похудения, помогает подтянуть кожу, формирует рельеф тела в желаемых человеком пропорциях. Особенно заметным подключением массажа к коррекции фигуры становится при первых стадиях ожирения, это дает ощутимый результат совместных воздействий на тело физической активности и массажа, хорошо себя показал при таких условиях и самомассаж. Массаж в коррекции массы тела оптимально по результатам сочетается с различными методиками лечебной физкультуры, фитнеса, плавания и других видов целенаправленной двигательной активности, приводящих к убыли лишних килограммов.

**Ключевые слова:** массаж, физические упражнения, снижение веса, ожирение, снижение массы тела, внешний вид, сочетанное воздействие.

## Введение

Одной из жизнеобеспечивающих потребностей каждого человека выступает потребность в пище. Процессы переваривания и расщепления углеводов, белков и жиров высвобождают энергию, она используется в целях поддержания нормального уровня метаболизма

Всемирная организация здравоохранения утверждает, что число жителей нашей планеты, обладающих избыточной массой своего тела составляет уже более, чем 1,2 миллиарда людей. Среди них не менее, чем 250 миллионов имеют ожирение как хроническое заболевание, а также другие, сопутствующие ожирению болезни. Учеными подсчитано, что с ожирением связана каждая третья из преждевременных смертей, с ним же связаны смертельные болезни и физическая пассивность людей. Каждое десятилетие распространенность в избыточной массе веса тела растёт ещё на 10% [1]. В этой связи вопросы снижения массы тела приобретают планетарный масштаб. Ожирение не имеет национальных и расовых границ, приобретая характер тихой эпидемии. В решении проблемы избытка веса большую роль может сыграть сочетанное воздействие массажа и повышения физической активности человека (путем физических упражнений). При том, что существует хорошо разработанная база общих основ физических упражнений и массажа в комплексной помощи людям с ожирением, пока не разработана детально тактика и схема в применении сочетанных методик физической нагрузки и массажа, что делает предложенную тему актуальной для рассмотрения. Цель статьи – показать эффективность сочетанного воздействия массажа и физических упражнений в целях снижения массы тела.

## Роль массажа и физических упражнений для снижения массы тела

Массаж в целях снижения массы тела может быть успешно применен в сочетании с целенаправленными физическими нагрузками, комплексного характера. Массаж для коррекции массы должен отвечать таким требованиям: в кратчайшие сроки улучшать как телесный силуэт пациентов, так и уровень липидов в крови. Как пишет Л.Ф. Шаймарданова, эффект от применения массажа становится особо заметным при легкой степени избыточного веса, или на первой стадии ожирения у тех, кто по времени не так давно начал набирать вес. При этом для мужчин потеря веса при массаже происходит

более быстро, в сравнении с женщинами. Чтобы снизить вес, массаж должен выполняться пациенту в достаточно интенсивных формах, длительно по времени, поскольку только глубокое и при этом активное мышечное воздействие способствует активации катаболических процессов. Наиболее удачными приемами автор называет растирания

глубинно, фрикции, глубинные надавливания скользящего характера и щипание. Хороший эффект дает также самомассаж, который увеличивает расходование энергии [1]. Эффективность влияния массажа и физических упражнений на коррекцию лишнего веса реализуется сразу в нескольких векторах (Рисунок 1).



Рис. 1. Векторы воздействия массажа и физических упражнений на лишний вес [1]

М.Г. Михайлова пишет, что занятия лечебной гимнастикой в сочетании с массажными процедурами приводят к снижению веса, автор пишет о такой нагрузке, как: лечебная гимнастика на тренировку мышечных групп, занятия на тренажерах типа «Gravity», дозированная ходьба в сочетании с упражнениями на дыхании, с использованием беговой дорожки. Физическая нагрузка включает в себя выполнение дыхательных, общеразвивающих и специальных упражнений на мышцы опорно-двигательного аппарата, силовые упражнения с применением собственного веса и отягощениями; упражнения для расслабления. Следует увеличивать нагрузку постепенно, равно как и время занятия. Все упражнения применяются на основе постоянного контроля частоты сердечных сокращений [2].

Применение массажа и средств для физической активности позволяет добиться снижения массы тела, нормализовать его состав, улучшить показатели антропометрии, увеличить уровень физической подготовленности людей.

### Особенности выбора стратегий массажа и комплексов физических упражнений в целях снижения массы тела

Массаж в сочетании с физической нагрузкой давно изучается как эффективный способ снижения массы тела, существует большое число исследований на эту тему. Так, А.О. Улукбекова установила очевидную эффективность применения методики ЛФК (на основе гимнастики бодифлекс и упражнений в воде) в сочетании с тем, чтобы проводить лечебный массаж у больных с ожирением [3].

Массаж способствует тому, чтобы масса тела снижалась в виду роста метаболического и сократительного термогенеза и активизации липолиза, причем в исследовании А.О. Улукбековой применялся массаж мышц (основа – приемы разминания). Массаж подкреплялся программой физических упражнений. В экспериментальной группе также соблюдалась диета, но физические упражнения и массаж с людьми не проводились. В сравнении с контрольной группой, у участников экспериментальной группы проявился отчетливый клинический эффект: за шесть месяцев потеря в весе у людей составила в среднем 8,5 кг, в контрольной же группе – статистически незначимая потеря (в среднем за тот же период 2,53 кг;  $P > 0,05$ ). У людей экспериментальной группы, вместе с уменьшением веса, под воздействием массажа и физической нагрузки, произошло и снижение индекса массы тела, в среднем за весь период эксперимента снижение составило 11,8%; уменьшились объемы в талии (в среднем на 5,85 см) и в бедрах (5,01 см) [3].

А.С. Андрианов пишет, что хорошие результаты по снижению веса дают силовые нагрузки в совокупности с проведением массажных процедур. Занятия силовыми нагрузками автор рекомендует в обеденное время, что сопровождаться должно и сбалансированной системой питания. Занятия можно проводить на все группы мышц, чередуя с сеансами массажа и самомассажа. Массаж помогает после занятий расслабить тонус мышц, а его расслабление способствует скорейшему восстановлению тела после тренировки, снятию стресса, психических и физических перегрузок, которые могут привести к перееданию. Для женщин, имеющих проблемы с весом, автор рекомендует следить

за техникой тренировок, движения должны быть ритмичными с выдерживанием максимальной амплитуды, темп соблюдается средний. Повторений должно быть не меньше восьми, чтобы стимулировать эффект снижения веса [4].

А.В. Шайдулловым была разработана и апробирована программа комплексных воздействий на снижение веса на основе физических упражнений с системой «задержки тройного дыхания», техникой «2/4» и лечебного массажа для женщин 30–35 лет. По данным, полученным автором этого исследования, благодаря комплексу воздействия физических упражнений и лечебного массажа стало возможным у всех испытуемых женщин укрепление мышц – как внутренних, так и наружных, усилились возможности сухожилий и связок. Все это оказало воздействие на липидный обмен – началось сжигание лишней массы, в том числе висцерального жира. По результатам работы с комплексной программой у всех женщин экспериментальной группы возраста 30–35 лет начали снижаться показатели избыточной массы тела [5].

М.А. Гладких изучалось влияние массажа в комплексе физической реабилитации на женщин, имеющих признаки ожирения [6]. Лечение ожирения включает в себя, помимо следования рекомендациям врача по питанию, такие обязательные компоненты, как: физические упражнения с тренировкой выносливости (бег, ходьба, лыжи, гребля, пешие прогулки, художественная гимнастика, катание на коньках, спортивные игры и т.п.), физиотерапевтические процедуры, а также массаж. Массаж выступает, по словам М.А. Гладких, катализатором улучшения крово- и лимфообращения в органах и тканях, уменьшает жировые отложения в конкретных зонах тела, стимулирует обмен веществ, влияет на рост окислительно-восстановительных процессов и распределения энергии, повышает общий тонус и сопротивляемость организма тренирующегося человека [6]. Массаж, в сочетании с физическими упражнениями, проводится при нарушениях состояния жировой ткани с акцентом воздействия на объемные, большие мышцы, а также на те участки, где наиболее выражен подкожно жировой слой – например, по бокам, по внешним краям мышц ягодич, наружной стороне бедер [6].

Е.П. Шарыгина пишет, что эффективному снижению массы тела способствует сочетание физических упражнений, диеты и массажа. Физические упражнения, диета и массаж влияют на сжигание калорий. При этом уровень физических упражнений должен быть умеренным по нагрузке, но регулярным, не реже трех раз в неделю, не менее, чем часовым занятием. Снижение веса убыстряется, если его сочетать с курсом ручного массажа, или использованием аппаратных методик массажа. Бег и ходьбу можно заменить танцами, степ-аэробикой, или катанием на велосипеде [7].

Важно подчеркнуть, что только за счет массажа, вне усилий по коррекции питания и подключения физической активности, лишний вес не уйдет, порции тела не станут идеальными.

Массаж представляет собой дополнительную, вспомогательную меру коррекции лишних килограммов. Взявшись же за себя со всех сторон – за счет диеты, массажа, физических упражнений возможно устранить не только какую-то часть лишнего веса, но и улучшить общее состояние кожи, а также внешний вид.

При этом Н.В. Сорокина предупреждает о недопустимости проведения агрессивных форм массажа в комплексах коррекции лишнего веса, равно как одинаково вредны избыточные физические усилия при выполнении упражнений (Рисунок 2)[8].



Рис. 2. Побочные эффекты применения агрессивных форм массажа, направленного на снижение веса [8]

Так, по ее мнению, лучше делать массаж на «длинную дистанцию», то есть систематически, повторяя его в течение длительного времени, нежели прибегать к агрессивным формам воздействия в целях быстрее снижения массы тела. Эти цели не могут быть достигнуты при такой стратегии, напротив, подобные меры могут привести к следующим побочным эффектам, приведенным на рисунке выше (Рисунок 2). Точно так же, как избыточное воздействие на мышцы, связки и сухожилия, на суставы, которое возможно при интенсивных тренировках, предпринимаемых для снижения массы тела на фоне общей неспортивности, растренированности, не принесут ничего, кроме вреда здоровью [8].

Таким образом, воздействие сочетания массажа и физических упражнений, направленных на снижение массы тела, должно быть не только комплексным, но и сбалансированным, основанным на анализе конституционных особенностей тела каждого человека, реальном состоянии его психофизического аппарата.

А.Ф. Мифтахов утверждает, что массаж удачно дополняет физические упражнения в процессе снижения веса в силу того, что массажем усиливается обмен веществ – массаж, проведенный сразу после физической нагрузки повышает выделение азотистых веществ на 10–15%, выводит минеральные соли, недоокисленные продукты обмена веществ, влияет на рост всасывания тканями кислорода и других метаболитов. Также как любое упражнение, массаж следует делить на три этапа (подхода) – начальный, основной и этап завершающий [9]. На начальном этапе занятий физическими

упражнениями организм нужно подготовить к массажу, исключаются движения тяжелые, грубые, доставляющие дискомфорт. Во время основного этапа занятий физическими упражнениями, то есть в середине курса, массаж соответственно усиливается, а ближе к завершающему этапу курса чаще употребляются повторяющиеся приемы, направленные на расслабление мышц. Пользу массажа при сочетании с физическими нагрузками можно представить в таблице (Таблица 1).

ется, а ближе к завершающему этапу курса чаще употребляются повторяющиеся приемы, направленные на расслабление мышц. Пользу массажа при сочетании с физическими нагрузками можно представить в таблице (Таблица 1).

Таблица 1. Польза массажа при снижении массы тела в сочетании с физическими нагрузками [9]

Фактор	Содержание
Улучшение кровоснабжения	Массаж влияет на улучшение кровотока, что увеличивает объем кислорода и питательных веществ, поступающих к мышцам, а также способствует скорости выведения продуктов обмена, которые накапливаются в мышцах во время физических упражнений
Улучшение состояния мышц	Массаж оказывает на мышцы воздействие общеукрепляющего характера. Под его влиянием растет эластичность и тонус мышц, происходит оптимизация их сократительной функции, растут работоспособность мышц и их сила
Рост функциональности суставов, сухожилий и связок	Массаж благотворно влияет на суставы и сухожильно-связочную систему, увеличивается эластичность и подвижность аппарата связок
Снятие боли	Массаж помогает снять дискомфорт и боль, которые возникают от физической активности, особенно от интенсивных нагрузок. Он смягчает мышечные спазмы, улучшает гибкость
Улучшение психоэмоциональных реакций	Массаж способен вызывать состояние расслабления, восстанавливая эмоциональный баланс

Следование этим рекомендациям по сочетанию массажа и физических упражнений, по мнению А.Ф. Мифтахова, поможет добиться кумулятивного эффекта в снижении веса [9].

## Заключение

Регулярное занятие физическими упражнениями и посещение массажных сеансов в совокупности дает достоверное уменьшение массы жира и снижение у людей, страдающих ожирением, общего веса. Массаж в сочетании с физическими упражнениями способен повлиять на снижение лишнего веса в теле, улучшить внешний вид, фигуру, привести индекс массы тела близко к нормативному. Массаж и физические упражнения оказывают эффективное воздействие только тогда, когда применяются совместно, системно и регулярно – вплоть до достижения результата по внешнему виду и весу тела.

Физические нагрузки и массаж в их сочетании оказывают необходимое воздействие не только для сброса лишнего веса, но и для улучшения самочувствия, для создания ощущения эмоциональной разгрузки, благодаря чему снижаются проявления эмоциональных срывов, ведущих к приступам переедания, что также благотворно влияет на внешний вид человека. Массаж также играет особую роль в психологической стороне снижения веса, поскольку уменьшает уровень стресса и улучшает эмоциональное состояние.

## Литература

1. Шаймарданова Л.Ф. Эффективность массажа в борьбе с ожирением. Медицинские науки. 2020; 28:42–44.
2. Михайлова М.Г. Физическая реабилитация подростков с ожирением I степени. Физическая реабилитация в современном обществе: матери-

алы итоговой научно-практической конференции кафедры физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини (Россия, Москва 22 декабря 2022 г.). Москва; 2022: 149–151.

3. Улукбекова А.О. Динамика снижения уровня глюкозы и массы тела у тучных больных сахарным диабетом 2 типа под влиянием массажа, физической нагрузки и упражнений в воде. Актуальные научные исследования в современном мире. 2019;1: 117–121.
4. Андрианов А.С. Силовая тренировка как способ коррекции веса и объемов тела у женщин. Вопросы педагогики. 2022; 2–1:29–32.
5. Шайдуллов А.Ф. Комплекс упражнений бодифлекс для снижения массы тела женщин 30–35 лет. Состояние, проблемы и пути совершенствования спортивной и оздоровительной тренировки в гимнастике, танцевальном спорте и фитнесе: Материалы III. Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 27 октября 2023 года. Казань; 2023:306–309.
6. Гладких М.А. Физическая реабилитация пациентов с ожирением I степени посредством массажа. Современное общество и наука: опыт, проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Междисциплинарного форума speed-up, 15 ноября 2020 г. Санкт-Петербург; 2020:13–17.
7. Шарыгина Е.П. Использование современных технологий в борьбе с лишним весом. StudNet. 2022;6:6386–6397.
8. Сорокина Н.В. Современные методы массажа в коррекции фигуры. Евразийский Союз Ученых. 2019;7–1:39–43.
9. Мифтахов А.Ф. Массаж как средство лечебной физической культуры. NovalInfo.Ru. 2019;109:85–86.

## THE EFFECTIVENESS OF COMBINING MASSAGE AND PHYSICAL EXERCISES TO REDUCE BODY WEIGHT

Bilonozhko Hanna

WOWbody Beverly Hills

The problem of excess weight and overweight is very painful for residents of many countries of the world today. Every year, various approaches and combinations of effects – physical, dietary, technological and medicinal – are proposed in order to solve the problem of overweight. The possibility of using massage in the fight against excess weight, together with the organization of physical activity aimed at reducing fat cells in the body, seems to be both an urgent and not too studied topic. At the same time, a combination of massage and physical exercises in a series of human actions to reduce body weight can be an effective strategy, especially if it is organized systematically, taking into account individual characteristics, without overloads, balanced. Massage helps to remove extra pounds, tone the body, put in order the figure, improve appearance – but only in combination with other methods of influencing weight loss, such as exercise and following a diet. The combined effect of massage with physical exertion accelerates the process of weight loss, helps to tighten the skin, forms the relief of the body in the proportions desired by a person. The connection of massage to figure correction becomes especially noticeable at the first stages of obesity, this gives a tangible result of joint effects on the body of physical activity and massage, self-massage has also proved itself well under such conditions. Massage in body weight correction is optimally combined with various methods of physical therapy, fitness, swimming and other types of purposeful motor activity, leading to the loss of extra pounds.

**Keywords:** massage, physical exercises, weight loss, obesity, weight loss, appearance, combined effects.

## References

1. Shaimardanova L.F. Effectiveness of massage in the fight against obesity. *Medical sciences*. 2020; 28:42–44.
2. Mikhailova M.G. Physical rehabilitation of adolescents with stage I obesity. *Physical rehabilitation in modern society: materials of the final scientific and practical conference of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-improving Physical Culture named after I.M. Sarkisov-Serazini (Russia, Moscow, December 22, 2022)*. Moscow; 2022: 149–151.
3. Ulukbekova A.O. Dynamics of a decrease in glucose levels and body weight in obese patients with type 2 diabetes mellitus under the influence of massage, physical activity and exercises in water. *Current scientific research in the modern world*. 2019; 1: 117–121.
4. Andrianov A.S. Strength training as a way to correct weight and body volume in women. *Issues of pedagogy*. 2022; 2–1:29–32.
5. Shaidullov A.F. Bodyflex exercise complex for weight loss in women aged 30–35. Status, problems and ways to improve sports and health training in gymnastics, dance sport and fitness: *Proceedings of the III. All-Russian scientific and practical conference with international participation, Kazan, October 27, 2023*. Kazan; 2023:306–309.
6. Gladkikh M.A. Physical rehabilitation of patients with stage I obesity through massage. *Modern society and science: experience, problems and development prospects: collection of scientific papers based on the materials of the Interdisciplinary forum speed-up, November 15, 2020 St. Petersburg*; 2020:13–17.
7. Sharygina E.P. Use of modern technologies in the fight against excess weight. *StudNet*. 2022;6:6386–6397.
8. Sorokina N.V. Modern methods of massage in body shaping. *Eurasian Union of Scientists*. 2019;7–1:39–43.
9. Miftakhov A.F. Massage as a means of therapeutic physical culture. *NovalInfo.Ru*. 2019;109:85–86.

# Факторы, способствующие возникновению наркотической зависимости у подростков, и стратегии их преодоления немедикаментозными методами

**Куровский Станислав Валерьевич,**

руководитель научно-исследовательского подразделения  
ООО «Высшая Школа Образования»  
E-mail: 8917564@gmail.com

**Мишин Денис Александрович,**

руководитель редакционно-издательского отдела  
ООО «Высшая Школа Образования»  
E-mail: 9651530@gmail.com

**Джура Александр Александрович,**

магистрант Южного федерального университета  
E-mail: dzhura\_1981@bk.ru

**Гришкова Елизавета Вячеславовна,**

студент ПСПБГМУ им. Павлова  
E-mail: brovchenko.liza@mail.ru

**Куровская Мария Алексеевна,**

бакалавр НИУ ВШЭ  
E-mail: 891685634@gmail.com

*Цель исследования* – сформировать стратегии преодоления наркотической зависимости у подростков при помощи немедикаментозных методов. *Задачи исследования:* обозначить актуальность исследуемой проблемы; рассмотреть теоретические основы появления наркотической зависимости в школьной среде; провести эмпирическое исследование и изложить результаты научной работы; отразить стратегии преодоления наркотической зависимости у подростков при помощи немедикаментозных методов. *Методы исследования:* теоретический анализ источников академической литературы, систематизация, обобщение, синтез, сбор и обработка информационных данных, эмпирический анализ. *Результаты и выводы исследования:* приведенные стратегии преодоления наркотической зависимости у подростков немедикаментозными методами, оказывающие влияние на качество социализации, в системе и реабилитации наркотического поведения и устранения психологических рисков школьников ориентированы на развитие аналитических навыков при появлении стресса, а также поиска мер по минимизации проявлений стресса, учитывая имеющиеся у личности ресурсы.

**Ключевые слова:** факторы; наркотическая зависимость; подростки; стратегии преодоления; немедикаментозные методы; стресс; ресурсы личности.

## Введение

Факторы, способствующие возникновению наркотической зависимости у подростков 14–18 лет, приводились в трудах российских и зарубежных исследователей, например, К.А. Бакулина, А.С. Коневой, В.И. Рерке, О. Стефану, М.А. дос Сантос. Эксперты выделяли и анализировали разные причины, в частности, биогенетические, психологические, социальные и экологические. Вместе с тем в немногих работах указаны методы минимизации аддиктивной склонности и появления наркотического поведения.

При этом, в некоторых академических работах не отражены стратегии преодоления наркотической зависимости немедикаментозными методами детей подросткового возраста, ориентированных на минимизацию психологических и социальных рисков глубокой наркотической зависимости среди молодежи 14–18 лет.

Также научные исследования не содержат концептуального подхода к формированию стратегий преодоления наркотической зависимости немедикаментозными методами. Итоговые результаты в существенной степени направлены на анализ учебных и социальных, экономических ресурсов.

Следовательно, присутствует актуальная проблема создания эффективной модели практического применения стратегий преодоления наркотической зависимости немедикаментозными методами. Они должны быть направлены на устранение психологических и социальных рисков долгосрочной наркотической зависимости среди школьников.

## Теоретические основы появления наркотической зависимости в школьной среде

На сегодняшний день особой значимостью при исследовании возрастных психологических особенностей развития подростков (14–18 лет) обладают следующие вопросы:

1. Социальная ситуация развития подростков;
2. Характеристика учебной деятельности как ведущей деятельности подростков;
3. Структура учебной деятельности;
4. Требуемая учебной деятельности к уровню психологического развития молодых людей;
5. Познавательное развитие подростков;
6. Развитие восприятия;
7. Особенности развития внимания, памяти и речи подростков;
8. Умственное развитие;
9. Основные направления формирования интеллекта у подростков;

10. Стимулирование умственного развития подростков;

11. Формирование личности подростков;
12. Самооценка молодых людей;
13. Особенности развития воли;
14. Личностные модели роста подростков.

Социальная ситуация развития подростков тесно взаимосвязана с характеристикой учебной деятельности как ведущей деятельности молодых людей и их личностными моделями роста, что приведено ниже:

1. Социальная ситуация развития подростков:

- в системе отношений есть учитель («чужой взрослый»), который является непререкаемым авторитетом;
- подросток сталкивается с системой жестких культурных требований, навязываемых учителем, в рамках чего подросток вступает в конфликт с «обществом» (и не может получить эмоциональную поддержку, как в семье);
- подросток становится объектом оценки, при этом судят не продукт его труда, а его самого;
- взаимоотношения со сверстниками переходят из сферы личных предпочтений в сферу партнерских;
- подростки могут видеть закономерности, которые ранее не воспринимались;

2. Характеристика учебной деятельности:

- преимущественно образовательная;
- учебная деятельность способна трансформировать понимание подростков, требует размышлений, оценки того, «каким я был» и «каким я стал»;

3. Личностные модели роста:

- формирование теоретического мышления;
- рефлексия как осознание собственных изменений;
- умение планировать;
- интеллект опосредует развитие всех остальных функций: происходит интеллектуализация всех психических процессов, их осознанность и произвольность;
- память приобретает выраженный когнитивный характер, что связано с тем, что подросток начинает осознавать специальную мнемическую задачу, и отделяет эту задачу от любой другой; в возрасте 14–18 лет происходит интенсивное формирование приемов запоминания;
- в области восприятия происходит переход от произвольного восприятия до целенаправленного произвольного наблюдения за предметом, подчиняющимся той или иной задаче;
- происходит также развитие волевых процессов.

Влияние возрастных психологических особенностей школьников 14–18 лет в значительной степени проявляется в реализации учебной деятельности. В школе контингент молодежи разделен по возрастным группам, возникает конкуренция между ребятами внутри учебного класса, что оказывает воздействие на состояние психического здоровья.

При этом школьники, возраст которых ещё не превысил 18 лет, с наибольшей вероятностью наберут более высокий балл по параметру психического здоровья, однако на уровне возрастных групп отмечались такие результаты, что каждый школьник по отдельности не смог добиться существенно иных, либо лучших результатов вне коллектива учебного класса.

Отсутствие существенной взаимосвязи между индивидуальными характеристиками подросткового школьного возраста (фрустрация, склонность к психологическому риску – устойчивая психологическая характеристика молодой личности, которая определяет внутреннюю предрасположенность молодежи к определенным решениям и поступкам, тревожность, импульсивность) и психическим здоровьем молодежи, входящей в возрастную группу 14–18 лет отражено в исследовании [1]. Вместе с тем, по мнению авторов, влияние на данный результат могло оказать сниженное внимание родителей и педагогов к обществу и эмоциональному благополучию детей [1]. Одновременно с этим внутри страны в настоящее время проводится государственная политика, ориентированная на расширение прав школьников в процессе получения образования, увеличение базовых образовательных программ начальной школы. Это должно обеспечить эмоциональное благополучие в образовательной среде, влияющего на современное состояние молодежи, её психическое и физическое здоровье.

Возможно, такие положительные изменения, связанные с укреплением общественного и эмоционального благополучия, могут ограничить влияние индивидуальных характеристик школьников на психическое здоровье. Вместе с тем стоит учесть длительное вялотекущее влияние индивидуальных характеристик на восприятие детьми своей успеваемости внутри учебного класса.

По сравнению с результатами, полученными в работе [1], предыдущие исследования показали, что характеристики детей подросткового школьного возраста могут влиять на поведенческие проблемы, а также на такие состояния, как синдром дефицита внимания и гиперактивности [2], [3].

Удивительным здесь является то, что младшие школьники будут бороться больше, чем школьники средних и старших классов (в возрастном диапазоне 14–18 лет), чтобы соответствовать поведенческим ожиданиям родителей и педагогов.

Не было обнаружено эмпирических доказательств того, что счастье для школьников 14–18 лет зависит от психологических характеристик подросткового школьного возраста. В предыдущих исследованиях было предположение о том, что школьники 14–18 лет реже других возрастных групп обеспокоены более низким уровнем самооценки. Как правило, они мало воспринимают издевательства со стороны одноклассников в школе [2], [3].

При этом был выявлен невысокий, но статистически значимый эффект характеристик подросткового школьного возраста по подшкале эмоциональной сферы 16–17 лет. Такие дети могут не испы-

тивать эмоциональное влияние поведения других учеников в школе до момента, пока они не станут старше 16 лет. В этом возрасте они будут более способны сравнивать себя с другими школьниками.

Генезис потребления наркотических средств среди молодёжи, который был выделен различными авторами, обусловил систематизацию всех факторов на биологические, социально-психологические и индивидуально-психологические.

Среди биологических факторов, способствующих употреблению наркотических средств подростками, особое значение придаётся нейрохимическому фактору по причине того, что у детей потребление наркотических и токсических веществ вызывает необратимые изменения в головном мозге.

Некоторые исследователи утверждают, что необходимо также придавать значение наследственной предрасположенности. В данном случае в научно-исследовательской работе имеются доказательства наследственной предрасположенности, которая в подростковом возрасте способна стать иницирующей наркотическую зависимость. Близкое окружение молодых людей опосредованно влияло на зависимость между наследственным фактором и частотой употребления наркотических средств [4].

Но стоит отметить, что в более ранних академических работах авторы ссылались на то, что раннее употребление наркотических средств не связано с наследственной предрасположенностью, и в целом с особенностями семейных взаимоотношений. Однако наследственная предрасположенность воздействует на девиантное поведение, а также интенсивность, частоту употребления наркотических препаратов [5].

В основе наркотической зависимости лежит влияние примера окружающей среды (например, родителей, соседей, близких родственников), при этом генетическая предрасположенность превращает наркотическое опьянение в постоянное употребление токсических веществ. Более того, наследственная отягощенность, связанная с употреблением наркотических веществ, может не повлиять на молодёжь при условии, что родители контролируют собственных детей и занимаются их воспитанием. Семейные ценности положительным образом воздействуют на представления и жизненные установки будущих взрослых людей. Также отмечается сплоченность родителей и детей внутри семьи.

Что касается психопатологических аспектов, раннее употребление наркотических средств взаимосвязано с минимальной дисфункцией головного мозга, церебральной недостаточностью, со значительными психологическими проблемами (например, невозможность сдерживать внутренние эмоции), гиперактивными детскими расстройствами, постоянными страхами, психическим инфантилизмом, депрессиями, хаотичными подъёмами и спадами настроения.

Аддикции с психическими расстройствами личности были доказаны при изучении посттравматических стрессов. В частности, они появляются

у детей школьного возраста при употреблении наркотических средств. Лишь в более ранних академических работах в качестве психологических предпосылок наркотической зависимости обозначены тревожные состояния и депрессия [6].

Риск наркотической зависимости усиливается, когда у молодёжи уменьшается критическое восприятие внешних воздействий. У школьников 14–18 лет затрудняется развитие личностных навыков к самоутверждению. При этом наследственные факторы употребления наркотических средств опосредованно влияют на ответственность, импульсивность, а также склонность к принятию риска молодёжи.

Социально-психологические факторы употребления наркотических средств более всего анализируются среди школьников средних и старших классов. Кроме того, они определялись в выборке детей школьного возраста, которые стремились к проведению экспериментов [7], учитывая гендерное различие. Социально-психологические факторы классифицируются в зависимости от микро- и макроуровня. Например, макроуровень обусловлен культурными традициями, а также существованием общественной лояльности к наркотическому опьянению, курению и алкогольной зависимости у людей.

В первую очередь, к микроуровню социально-психологических факторов относятся семейные, и они же считаются наиболее неблагоприятными для молодёжи. Авторы считают, что именно обстановка в семье приводит к инициации табакокурения, употребления алкоголя и наркотических средств [8]. В академической литературе всё больше возникает доказательств того, что на табакокурение и его усиление оказывают воздействие семейные факторы [9]. Для таких семей характерен риск постоянного употребления алкоголя, наркотических средств и табакокурения, поэтому авторы анализируют эти семьи, поскольку присутствуют социально-психологические нарушения.

Важность состава и структуры семьи в вопросе алкогольной, наркотической и табачной зависимости школьников также подчёркивается исследователями. Например, неполная семья также обладает риском постоянного употребления алкоголя, наркотических средств и табакокурения и переходом этого в зависимость. К тому же, уязвимой к употреблению алкоголя, наркотических средств и табакокурения социальной группой выступают мальчики школьного возраста, которые проживают с единственным родителем, в основном, с матерью.

Но существует и противоположная точка зрения среди авторов, которая обозначает, что состав и структура семьи не оказывают существенного воздействия на риски употребления наркотических средств. В данном случае стоит обратить внимание на качество отношений между членами семьи. Помимо этого, существование чётких правил, социального контроля со стороны родителей, положительных отношений, низкой степени вседозволенности для молодёжи, а также надёжного

близкого окружения приводит к сокращению уязвимости школьников к употреблению наркотических средств, несмотря на то, каков состав семьи [10].

Российские исследователи акцентируют внимание на наркотическом опьянении родителей, психологической запущенности детей, наличии длительного времени неблагоприятного быта, осуществлении асоциального воспитания детей, сложившейся обстановке внутри семьи, которая травмирует личность детей. В сочетании с этим алкоголизм и наркотическое опьянение имеют больше психологическую основу, поскольку на восприятие молодежи влияет пример родителя, страдающего алкогольной и наркотической зависимостью [11].

В зарубежных работах также было отмечено воздействие употребления наркотических средств родителями на восприятие данной ситуации детьми [3]. Так, имеется прямо пропорциональная взаимосвязь между родительскими традициями наркотического опьянения и объемом употребляемых школьниками алкогольных напитков и токсических веществ. Основным источником подобного детского восприятия выступает родительский дом либо дом друзей. Тем не менее, воздержание от наркотических средств родителями не во всех случаях обеспечивало минимальную вероятность употребления молодежью наркотических средств. Сравнивая две ситуации, когда источником наркотической зависимости для молодежи является собственный дом или школьник имеет неудовлетворительные отношения со своими родителями, вероятность приобретения наркотической зависимости одинаковая [12].

Также авторы указывают на толерантность родителей к пьянству и зависимостям до момента восемнадцатилетия детей. Возможны родительская беспечность, перекалывание ответственности с самого себя на других людей, непонимание родителями происходящих событий, родительское попустительство. В работах отражается склонность родителей воспринимать случайное потребление наркотических средств детьми в качестве отдельного эксцесса. Однако родители не понимают, что это представляет психологическую проблему для молодежи 14–18 лет и достаточно актуальную на сегодняшний день опасность [13].

Существенными факторами употребления алкоголя и наркотических средств среди подростков стали оскорбления, обвинения детей, их критика, которые, в свою очередь, являются классическими отрицательными поведенческими паттернами семьи.

Развод между родителями, отсутствие у детей эмоциональной привязанности с одним из родителей в связи с разводом, могут воздействовать на употребление молодежью, достигшей 14–18 лет, алкогольных напитков и наркотических средств. Отмечается, что школьники, у которых родители развелись в недавнем прошлом, с более высокой вероятностью будут употреблять алкогольные напитки и наркотические средства, достаточно часто появляются в общественных местах в наркотическом опьянении, в отличие от ребят из полных се-

мей либо школьников, у которых родители развелись в более далеком прошлом [14].

Среди отечественных исследований наблюдаются работы, в которых авторы акцентируют внимание на особенностях воспитания школьников, стилях семейного быта и воспитания. Они могут как привести к употреблению алкоголя и наркотических средств, так и препятствовать этому [15].

Непоследовательность воспитания школьников, непонимание, как это делать правильно, также становится одним из факторов, который может способствовать потреблению алкогольных напитков и запрещенных наркотических веществ. К типам родительского воспитания младших школьников относятся:

1. Гиперпротекция (потворствующая, доминирующая);
2. Гипопротекция;
3. Жестокое отношение родителя к детям;
4. Противоречивое воспитание;
5. Эмоциональное отвержение ребенка;
6. Повышенная родительская ответственность;
7. Воспитание ребенка третьими лицами (вне семьи, без участия родителей).

Однако указанные типы родительского воспитания признаются факторами появления проблем, связанных с потреблением алкоголя и наркотических средств среди молодежи [16].

Одновременно с этим поведенческие факторы психологии школьников, которые приводят к потреблению наркотических средств, в исследовательской литературе недостаточно изучены, другими словами, присутствует исследовательский пробел в теме факторов потребления наркотических средств. Автор считает, что поиск поведенческих признаков, которые способствуют началу потребления наркотических средств, бесполезен. Данное утверждение обусловлено тем, что любые несовершенства личности корректируются внешним контролем и родительским воспитанием [17]. Эту мысль можно поддержать в том смысле, что крайне сложно выделить все специфические аспекты личности молодежи во взаимосвязи с инициацией потребления наркотических средств. Тем не менее, родительское воспитание должно быть правильным и учитывать принятые в современном обществе ценности и традиции.

Кроме того, нужно обратить внимание на результаты академических исследований, где отражены особенности психологической адаптации школьников к стрессу во взаимосвязи с потреблением запрещенных веществ. Подростки имеют весьма низкую устойчивость к стрессовым ситуациям. Более того, сам стресс может являться причиной инициации потребления запрещенных веществ, так как процесс употребления в данном случае является средством, которое в стрессовой ситуации может стать временным катализатором внутреннего напряжения [18]. Однако такое положение дел невозможно назвать правильным и здоровым.

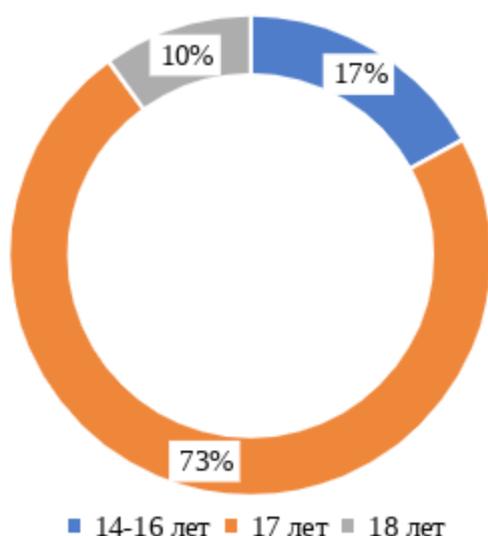
Таким образом, на инициацию потребления наркотических средств оказывают воздействие мно-

жество факторов (причин), которые условно классифицированы на три группы, их содержание было обозначено в данном исследовании, поскольку важно понимать причины начала и последующего потребления наркотических средств среди молодёжи подросткового возраста. Авторы, российские и зарубежные, поднимают значимый вопрос тщательного исследования личностных признаков и предрасположенностей к наркотической и алкогольной зависимостям, тем не менее, несмотря на то, что подобный анализ приведёт к формированию более полного психологического портрета молодёжи 14–18 лет, употребляющей алкогольные напитки и наркотические средства, возникает другая проблема, связанная со сбором необходимых данных и использованием релевантных инструментов практической психологии и педагогики. Это создаёт определённый исследовательский пробел и увеличивает актуальность выявления причин потребления наркотических средств.

## Результаты и их обсуждение

Информационная база исследования – школьники 8–11 классов, общее количество – 89. Период проведения эмпирического исследования – январь-июнь 2024 года.

Возраст школьников-респондентов подросткового возраста составляет 14–18 лет (рисунок 1).



**Рис. 1.** Возрастной состав выборки эмпирического исследования, % (Источник: составлено авторами)

Для осуществления эмпирического исследования была выбрана методика СПТ по форме А-110 и В-140.

Социально-психологическое тестирование (СПТ) молодёжи, достигшей 14–18 лет, представляет собой психометрический метод, способствующий определению только психологических рисков эмоциональной вовлеченности в наркотическую зависимость, обусловленных недостаточностью ресурсов стабильности психологического состояния.

Ключевые задачи практического применения СПТ состоят в следующем:

1. Определение у подростков психологических рисков эмоциональной вовлеченности в аддикцию в целях дальнейшей коррекционной работы реабилитантов;

2. Организация системной и коллективной работы с молодёжью 14–18 лет, ориентированной на минимизацию эмоциональной вовлеченности в процесс потребления наркотических средств и препаратов;

3. Выявление учреждений сферы образования, где реабилитанты проходят образовательный процесс.

СПТ была сформирована Минпросвещения РФ и применяется с 2019 года, базируясь на единственности и постоянстве совместного влияния на психическое здоровье, при выявлении протективных факторов и факторов психологического риска.

Протективные факторы включают в себя следующие:

- принятие одноклассниками;
- самооффективность;
- принятие родителями;
- самоконтроль поведения;
- социальная активность.

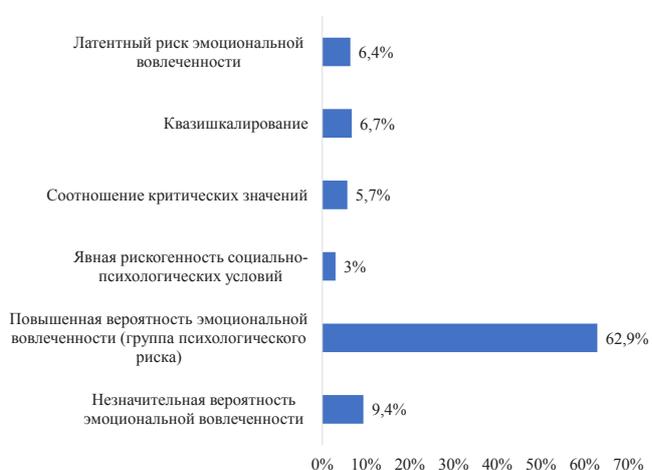
Факторы психологического риска классифицируются на две группы:

1. Взаимоотношения молодёжи с внешним обществом: потребность в одобрении, принятие ассоциальных установок внешнего общества, подверженность влиянию социальной группы, потребление наркотических средств в социальном окружении;

2. Личностные и индивидуально-психологические особенности молодёжи: фрустрация, склонность к психологическому риску, тревожность, импульсивность.

Для применения СПТ были выбраны две формы анкет:

- анкета А-110 подходит для молодёжи, обучающейся в 8–9 классах;
- анкета В-140 подходит для учащихся старших классов.

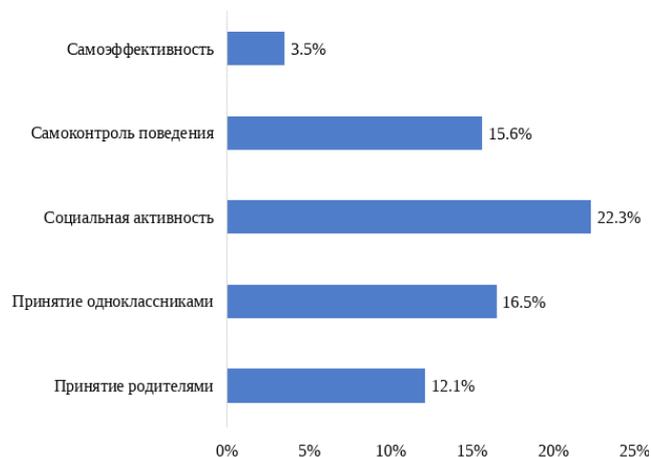


**Рис. 2.** Результат степени вероятности эмоциональной вовлеченности молодёжи 14–18 лет в наркозависимое поведение на основе осуществленного СПТ, % (Источник: составлено авторами)

На рисунке 2 приведен результат степени вероятности эмоциональной вовлеченности молодежи 14–18 лет в наркозависимое поведение на основе осуществленного СПТ.

Группу риска составляет более 50% респондентов, достигших 14–18 лет, так как присутствует повышенная степень вероятности эмоциональной вовлеченности в поведение наркотической зависимости.

На рисунке 3 приведено распределение по протективным факторам молодежи.



**Рис. 3.** Распределение молодежи 14–18 лет по протективным факторам на основе осуществленного СПТ, % (Источник: составлено авторами)

В соответствии с результатами, полученными в рамках СПТ, можно отметить, что чуть более 22% респондентов 14–18 лет отметили в качестве протективного фактора социальную активность, другими словами, они обладают яркой жизненной позицией, которая проявляется в желании воздействовать на внешние и внутренние условия повседневной жизни. При этом менее пятой части выборки субъективно считает, что их принимают одноклассники, следовательно, у молодежи сформировано восприятие принадлежности к социальной группе, состоящей из сверстников. У некоторых респондентов

отражается фактор самоконтроля поведения, который обусловлен осознанной активностью молодежи 14–18 лет в управлении осуществляемыми действиями, основанными на жизненных принципах и внутренних убеждениях.

Вместе с тем 30% респондентов, участвовавших в эмпирическом исследовании, затруднились с ответом, не смогли четко отразить собственную позицию по протективным факторам, поэтому результат эмпирического исследования, приведенный на рисунке 3, отражает ответы только тех молодых людей, которые ответили на все предложенные утверждения в анкете.

По результатам проведенного эмпирического исследования выявлено следующее:

- школьники в стрессовых ситуациях могут использовать протективные факторы (например, социальную активность и самоконтроль поведения), которые, в свою очередь, могут увеличить результативность реализуемого реабилитационного процесса немедикаментозными методами;
- психологический портрет школьников 8–11 классов включает в себя практически в одинаковой степени все факторы психологического риска, которые могут быть использованы в качестве основы модели психолого-педагогического развития процесса актуализации особых образовательных потребностей реабилитантов в реабилитационном процессе;
- психологический портрет школьников включает в себя практически в одинаковой степени все психологические шкалы копинг-стратегий, которые могут быть использованы в системе первичной профилактики наркотической зависимости.

В системе профилактики и реабилитации наркотической зависимости среди молодежи 14–18 лет могут возникнуть риски асоциального поведения, которые связаны с семейными отношениями и взаимодействием подростков с педагогом в школе (таблица 1).

Таблица 1. Риски в системе реабилитации наркотической зависимости среди молодежи 14–18 лет немедикаментозными методами

Фактор риска	Содержание риска	Возрастная группа, для которой наиболее характерен риск
Семейный	Личный пример родителей в потреблении наркотических средств	14–15 лет
	Дефицит внимания родителей по отношению к ребенку	14–16 лет
	Низкий образовательный уровень матери и отца	14–15 лет
	Благосостояние семьи	14–18 лет
Школьный	Перевод ребенка из одной школы в другую организацию, смена педагогов	14–17 лет
	Влияние кинофильмов, демонстрируемых педагогом в школе	14–16 лет
	Влияние асоциального поведения и нетрадиционных установок педагога по отношению к зависимости	14–17 лет
	Личная грамотность молодежи по отношению к педагогу	15–18 лет

Источник: разработано авторами.

Учитывая обозначенные в таблице 1 риски, предлагаются следующие стратегии преодоления

наркотической зависимости у подростков немедикаментозными методами:

- использование психологических тренингов, ориентированных на управление конфликтами, взаимоотношениями, самоорганизацию подростков, проявление лидерских качеств в коллективе, управление личностным развитием;
- формирование ролевых игр;
- организация персональных тренировок для подростков;
- создание творческих задач для стимулирования активности подростков;
- проведение групповых дискуссий.

## Выводы

Резюмируя вышеизложенное, приведенные стратегии преодоления наркотической зависимости у подростков немедикаментозными методами, оказывающие влияние на качество социализации, в системе и реабилитации наркотического поведения и устранения психологических рисков школьников ориентированы на развитие аналитических навыков при появлении стресса, а также поиска мер по минимизации проявлений стресса, учитывая имеющиеся у личности ресурсы. В соответствии с полученными результатами наблюдается эффективность рекомендаций, приведенных в контексте этого исследования.

## Литература

1. Price A. Examining the psychological and social impact of relative age in primary school children: a cross-sectional survey / A. Price, K. Allen, O.C. Ukoumunne, R. Hayes, T. Ford // *Child: Care, Health and Development*. – 2017. – Vol. 43 (6). – P. 891–898.
2. Möller-Leimkühler A.M. Barriers to help-seeking by men: a review of sociocultural and clinical literature with particular reference to depression / A.M. Möller-Leimkühler // *J. Affect. Dis.* – 2002. – Vol. 71. – P. 1–9.
3. Washburn-Ormaechea J.M. Gender and gender-role orientation differences on adolescents' coping with peer stressors / J.M. Washburn-Ormaechea, S.B. Hillman, S.S. Sawilowsky // *Journal of Youth and Adolescence*. – 2004. – Vol. 33. – No 1. – P. 31–40.
4. Палькина О.М., Палькина М.О. Выявление распространенности употребления психоактивных веществ среди подростков // *Актуальные проблемы и перспективы развития современной психологии*. – 2019. – № 1. – С. 77–82.
5. Конева А.С., Федосимов Г.М. Аддикция подростков как форма девиантного поведения // *Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика*. – 2023. – С. 13–21.
6. Войтович А.А. Анализ поведенческих рисков у подростков с ограниченными возможностями здоровья, имеющих различные уровни тревожности // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. – 2019. – Т. 27. – № 4. – С. 468–474.

7. Елисеева Ю.В. Медико-социальные аспекты сохранения здоровья подростков // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. – 2019. – Т. 27. – № 2. – С. 113–117.
8. Губанова А.Ю., Майорова-Щеглова С.Н. Когда уходит детство? Границы и события окончания детства // *Народное образование*. – 2019. – № 5 (1476). – С. 173–184.
9. Рерке В.И., Стародубцева Г.А. Социально-психологическая коррекция положительного отношения к психоактивным веществам у подростков // *Девиантное поведение личности и группы*. – 2021. – С. 84–99.
10. Кошкина Е.А. Обзор крупных международных исследований злоупотребления алкоголем, проведенных в период с 2008 по 2018 годы // *Наркология*. – 2019. – Т. 18. – № 12. – С. 72–91.
11. Вязовова Н.В., Мелехова В.М. Психологическая диагностика и гендерный анализ склонности подростков к аддикции // *Гаудеамус*. – 2021. – Т. 20. – № 1 (47). – С. 43–51.
12. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Основные тренды поведенческих рисков, опасных для здоровья // *Анализ риска здоровью*. – 2019. – № 2. – С. 4–13.
13. Дереча В. Психология зависимостей: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 218 с.
14. Добранова Д.С. Алкоголизация подростковой среды как один из факторов противоправного поведения несовершеннолетних // *Сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой. Юридические науки*. – 2022. – № 42. – С. 180–183.
15. Новоселова Е.Н. Роль семьи в формировании здорового образа жизни и смягчении факторов риска, угрожающих здоровью детей и подростков // *Анализ риска здоровью*. – 2019. – № 4. – С. 175–185.
16. Лето И.В. Субъективное благополучие детей младшего школьного возраста: значение семейных факторов // *Психологический журнал*. – 2019. – Т. 40. – № 6. – С. 18–30.
17. Минюрова С.А. Аддиктивное поведение подростков и юношей в системе образования: обзор психолого-педагогических исследований // *Образование и наука*. – 2022. – Т. 24. – № 6. – С. 84–121.
18. Максимович Н.А., Лукша А.В. Артериальная гипертензия и факторы риска у детей: обзор литературы // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. – 2020. – Т. 18. – № 5. – С. 523–531.

## FACTORS CONTRIBUTING TO THE DEVELOPMENT OF DRUG ADDICTION IN ADOLESCENTS AND STRATEGIES FOR OVERCOMING THEM USING NON-PHARMACEUTICAL METHODS

Kurovsky S.V., Mishin D.A., Dzhura A.A., Grishkova E.V., Kurovskaya M.A.  
Higher School of Education; Southern Federal University; Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; National Research University Higher School of Economics

The objective of the study is to develop strategies for overcoming drug addiction in adolescents using non-drug methods. Research objectives: to identify the relevance of the problem under study; to consider the theoretical foundations of drug addiction in the school environment; to conduct an empirical study and present the results of the scientific work; to reflect strategies for overcoming drug addiction in adolescents using non-drug methods. Research methods: theoretical analysis of academic literature sources, systematization, generalization, synthesis, collection and processing of information data, empirical analysis. Research results and conclusions: the presented strategies for overcoming drug addiction in adolescents using non-drug methods, which affect the quality of socialization, in the system and rehabilitation of drug behavior and elimination of psychological risks of schoolchildren, are aimed at developing analytical skills when stress occurs, as well as finding measures to minimize the manifestations of stress, taking into account the resources available to the individual.

**Keywords:** factors; drug addiction; teenagers; coping strategies; non-drug methods; stress; personal resources.

## References

1. Price A. Examining the psychological and social impact of relative age in primary school children: a cross-sectional survey / A. Price, K. Allen, O.C. Ukoumunne, R. Hayes, T. Ford // *Child: Care, Health and Development*. – 2017. – Vol. 43(6). – P. 891–898.
2. Möller-Leimkühler A.M. Barriers to help-seeking by men: a review of sociocultural and clinical literature with particular reference to depression / A.M. Möller-Leimkühler // *J. Affect. Dis.* – 2002. – Vol. 71. – P. 1–9.
3. Washburn-Ormachea J.M. Gender and gender-role orientation differences on adolescents' coping with peer stressors / J.M. Washburn-Ormachea, S.B. Hillman, S.S. Sawilowsky // *Journal of Youth and Adolescence*. – 2004. – Vol. 33. – No 1. – P. 31–40.
4. Pal'kina O.M., Pal'kina M.O. Identification of the prevalence of psychoactive substance use among teenagers // *Actual problems and prospects for the development of modern psychology*. – 2019. – No. 1. – P. 77–82.
5. Koneva A.S., Fedosimov G.M. Addiction of adolescents as a form of deviant behavior // *Actual issues of modern sciences: theory, methodology, practice, innovation*. – 2023. – P. 13–21.
6. Voytovich A.A. Analysis of behavioral risks in adolescents with disabilities with different levels of anxiety // *Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlova*. – 2019. – T. 27. – No. 4. – P. 468–474.
7. Eliseeva Yu.V. Medical and social aspects of maintaining adolescent health // *Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. – 2019. – T. 27. – No. 2. – P. 113–117.
8. Gubanova A.Yu., Mayorova-Scheglova S.N. When does childhood leave? Boundaries and events of the end of childhood // *Public education*. – 2019. – No. 5 (1476). – P. 173–184.
9. Rerke V.I., Starodubtseva G.A. Social and psychological correction of a positive attitude towards psychoactive substances in adolescents // *Deviant behavior of the individual and group*. – 2021. – P. 84–99.
10. Koshkina E.A. Review of large international studies of alcohol abuse conducted between 2008 and 2018 // *Narcology*. – 2019. – Vol. 18. – No. 12. – P. 72–91.
11. Vyazova N. V., Melekhova V.M. Psychological diagnostics and gender analysis of adolescents' tendency to addiction // *Gaudeamus*. – 2021. – Vol. 20. – No. 1 (47). – P. 43–51.
12. Kuchma V. R., Sokolova S.B. Main trends in behavioral risks hazardous to health // *Health risk analysis*. – 2019. – No. 2. – P. 4–13.
13. Derecha V. *Psychology of addictions: a textbook for universities*. – M.: Publishing house Yurait, 2023. – 218 p.
14. Dobranova D.S. Alcoholization of the teenage environment as one of the factors of illegal behavior of minors // *Collection of works of young specialists of Polotsk Euphrosyne of Polotsk State University. Legal sciences*. – 2022. – No. 42. – P. 180–183.
15. Novoselova E.N. The role of the family in the formation of a healthy lifestyle and mitigation of risk factors threatening the health of children and adolescents // *Health risk analysis*. – 2019. – No. 4. – P. 175–185.
16. Leto I.V. Subjective well-being of primary school children: the importance of family factors // *Psychological journal*. – 2019. – V. 40. – No. 6. – P. 18–30.
17. Minyurova S.A. Addictive behavior of adolescents and young men in the education system: a review of psychological and pedagogical research // *Education and Science*. – 2022. – V. 24. – No. 6. – P. 84–121.
18. Maksimovich N.A., Luksha A.V. Arterial hypertension and risk factors in children: a literature review // *Journal of the Grodno State Medical University*. – 2020. – V. 18. – No. 5. – P. 523–531.

# Анализ микроэлементов в клинической лабораторной диагностике: технологии и интерпретация

## **Новожилова Алла Алексеевна,**

кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической лабораторной диагностики Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: novalla61@mail.ru

## **Черепнев Георгий Валентинович,**

доктор медицинских наук, заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: rkb2\_rt@mail.ru

## **Анцилевич Лия Михайловна,**

кандидат биологических наук, доцент кафедры клинической лабораторной диагностики Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: antzilevich@mail.ru

## **Цибулькин Николай Анатольевич,**

кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической лабораторной диагностики Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: ter-med@mail.ru

## **Султанова Жанна Наримановна,**

аспирант кафедры внутренних болезней Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета  
E-mail: zhssultanova2905@mail.ru

**Введение:** Анализ микроэлементов играет важную роль в клинической лабораторной диагностике, позволяя оценить состояние организма и выявить различные патологии. Данное исследование направлено на систематизацию современных технологий определения микроэлементов и разработку алгоритмов интерпретации полученных результатов.

**Методы:** Проведен комплексный анализ научной литературы и клинических рекомендаций по определению микроэлементов. Выполнено сравнительное исследование аналитических характеристик методов атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС), масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) и рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) на базе 5 клинических лабораторий. Разработаны алгоритмы интерпретации результатов с использованием методов машинного обучения на выборке из 1000 пациентов.

**Результаты:** Установлено, что метод ИСП-МС обладает наилучшими аналитическими характеристиками для одновременного определения широкого спектра микроэлементов. Разработанные алгоритмы машинного обучения позволяют с точностью до 92% выявлять отклонения в микроэлементном статусе пациентов. Предложена система референсных интервалов для 15 клинически значимых микроэлементов с учетом возраста, пола и региона проживания.

**Обсуждение:** Полученные результаты имеют высокую практическую значимость для повышения эффективности лабораторной диагностики. Разработанные алгоритмы могут быть интегрированы в лабораторные информационные системы. Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение корреляций между микроэлементным статусом и различными патологическими состояниями.

**Ключевые слова:** микроэлементы, клиническая лабораторная диагностика, масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, референсные интервалы, алгоритмы интерпретации, машинное обучение.

## Введение

Анализ микроэлементов в биологических образцах является важным компонентом современной клинической лабораторной диагностики. Микроэлементы, несмотря на их низкое содержание в организме, играют критическую роль в различных биохимических и физиологических процессах. Нарушения микроэлементного баланса могут приводить к развитию широкого спектра патологических состояний, включая эндокринные, неврологические и онкологические заболевания [1].

В последние десятилетия наблюдается значительный прогресс в разработке и внедрении высокочувствительных аналитических методов определения микроэлементов. Это открывает новые возможности для более точной и информативной оценки микроэлементного статуса пациентов. Однако, несмотря на технологические достижения, остаются актуальными проблемы стандартизации методик, обеспечения качества анализа и корректной интерпретации полученных результатов [2].

Особую сложность представляет интерпретация результатов анализа микроэлементов в контексте клинической картины. Референсные интервалы, используемые в большинстве лабораторий, зачастую не учитывают индивидуальные особенности пациентов, такие как возраст, пол, регион проживания и наличие сопутствующих заболеваний. Это может приводить к ошибочной интерпретации результатов и, как следствие, к неправильным диагностическим и терапевтическим решениям [3].

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью систематизации современных подходов к анализу микроэлементов в клинической практике и разработки более совершенных алгоритмов интерпретации результатов. Это позволит повысить диагностическую ценность определения микроэлементов и оптимизировать процесс принятия клинических решений.

Целью настоящей работы является комплексный анализ современных технологий определения микроэлементов в клинической лабораторной диагностике и разработка алгоритмов интерпретации полученных результатов с учетом индивидуальных особенностей пациентов.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ аналитических характеристик основных методов определения микроэлементов, используемых в клинической практике.
2. Оценить влияние преаналитических факторов на достоверность результатов анализа микроэлементов.
3. Разработать систему референсных интервалов для клинически значимых микроэлементов с учетом возраста, пола и региона проживания пациентов.
4. Создать и валидировать алгоритмы машинного обучения для интерпретации результатов ана-

лиза микроэлементов в контексте клинической картины.

5. Оценить диагностическую эффективность разработанных алгоритмов в выявлении нарушенных микроэлементного баланса при различных патологических состояниях.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют фундаментальные работы в области аналитической химии, клинической биохимии и лабораторной медицины. В частности, были использованы концепции микроэлементного гомеостаза, разработанные В.И. Скальным и соавторами [4], а также подходы к оценке аналитических характеристик лабораторных методов, предложенные D.L. Westgard [5].

Понятийно-терминологический аппарат исследования включает следующие ключевые термины:

- Микроэлементы – химические элементы, содержание которых в организме не превышает 0,01% от массы тела.
- Клиническая лабораторная диагностика – область медицины, изучающая методы исследования биологического материала человека с целью диагностики заболеваний и оценки состояния здоровья.
- Референсный интервал – диапазон значений лабораторного показателя, характерный для здоровых лиц определенной популяции.
- Преаналитические факторы – условия, влияющие на результаты лабораторного анализа до его проведения, включая сбор и подготовку образцов.

Новизна данного исследования заключается в комплексном подходе к анализу технологий определения микроэлементов и разработке инновационных алгоритмов интерпретации результатов на основе методов машинного обучения. Это позволит существенно повысить информативность и клиническую значимость анализа микроэлементов в лабораторной диагностике [6].

Практическая значимость работы определяется возможностью внедрения разработанных алгоритмов в клиническую практику, что будет способствовать повышению эффективности диагностики и лечения заболеваний, связанных с нарушениями микроэлементного баланса [7].

## Методы

Исследование проводилось в несколько этапов с использованием комплекса методов, направленных на решение поставленных задач.

На первом этапе был выполнен систематический обзор научной литературы по теме исследования. Поиск релевантных публикаций осуществлялся в базах данных PubMed, Scopus и Web of Science за период 2010–2024 гг. Критериями включения были: оригинальные исследования и обзорные статьи, посвященные методам определения микроэлементов в клинической практике, их аналитическим характеристикам и вопросам интерпретации резуль-

татов. Всего было отобрано и проанализировано 127 публикаций.

На втором этапе проводилось сравнительное исследование аналитических характеристик трех наиболее распространенных методов определения микроэлементов: атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС), масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) и рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). Исследование выполнялось на базе 5 клинических лабораторий, оснащенных соответствующим оборудованием. Оценивались следующие аналитические характеристики: предел обнаружения, линейность, прецизионность, правильность и специфичность для 15 клинически значимых микроэлементов (Fe, Cu, Zn, Se, I, Mn, Cr, Co, Mo, V, Ni, As, Cd, Pb, Hg).

Для оценки влияния преаналитических факторов на результаты анализа микроэлементов было проведено экспериментальное исследование с участием 50 здоровых добровольцев. У каждого участника производился забор крови в различных условиях (натощак и после приема пищи, в разное время суток, с использованием различных типов пробирок). Образцы анализировались методом ИСП-МС, и оценивалась вариабельность результатов в зависимости от преаналитических факторов.

Разработка системы референсных интервалов производилась на основе анализа данных 1000 пациентов, не имеющих выявленных патологий, с учетом их возраста, пола и региона проживания. Для расчета референсных интервалов использовался непараметрический метод с 95% доверительным интервалом.

Для создания алгоритмов интерпретации результатов анализа микроэлементов были использованы

методы машинного обучения, включая случайные леса (Random Forest) и градиентный бустинг (Gradient Boosting). Обучающая выборка состояла из данных 1000 пациентов с различными патологическими состояниями и 1000 здоровых лиц. В качестве входных параметров использовались концентрации 15 микроэлементов, а также демографические и клинические характеристики пациентов.

Валидация разработанных алгоритмов проводилась на независимой выборке из 500 пациентов. Оценивались следующие показатели эффективности: чувствительность, специфичность, положительная и отрицательная прогностическая ценность, а также площадь под ROC-кривой (AUC).

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программного обеспечения R (версия 4.1.0). Для сравнения групп применялись параметрические и непараметрические методы в зависимости от характера распределения данных. Уровень статистической значимости был принят равным 0,05.

## Результаты исследования

### Анализ аналитических характеристик методов определения микроэлементов

Сравнительное исследование трех основных методов определения микроэлементов (ААС, ИСП-МС и РФА) выявило существенные различия в их аналитических характеристиках. Метод ИСП-МС продемонстрировал наилучшие показатели по большинству параметров для большинства исследуемых элементов (таблица 1).

Таблица 1. Сравнение аналитических характеристик методов определения микроэлементов

Метод	Предел обнаружения (мкг/л)	Линейность ( $R^2$ )	Прецизионность (CV%)	Правильность (%)	Специфичность
ААС	0,5–5,0	0,995–0,999	2,5–7,0	92–105	Средняя
ИСП-МС	0,001–0,1	0,998–0,9999	1,0–3,5	95–102	Высокая
РФА	1,0–10,0	0,990–0,998	3,0–8,5	90–108	Низкая

Метод ИСП-МС показал наименьшие пределы обнаружения (0,001–0,1 мкг/л) для всех исследуемых элементов, что особенно важно при анализе ультрамикроразнообразия таких элементов, как Se, Cr и Co [8]. Линейность метода ИСП-МС также была наилучшей ( $R^2 = 0,998–0,9999$ ), что обеспечивает высокую точность определения в широком диапазоне концентраций. Прецизионность метода ИСП-МС, оцениваемая по коэффициенту вариации (CV), составила 1,0–3,5%, что значительно превосходит показатели ААС (2,5–7,0%) и РФА (3,0–8,5%).

Правильность определения, оцениваемая по степени извлечения аналита из образцов с известной добавкой, для метода ИСП-МС находилась в диапазоне 95–102%, что указывает на минимальное влияние матричных эффектов. Для методов ААС и РФА этот показатель был несколько хуже: 92–105% и 90–108% соответственно.

Специфичность метода ИСП-МС также оказалась наивысшей, что особенно важно при анализе сложных биологических матриц. Метод позволяет эффективно разделять изобары и минимизировать спектральные интерференции [9].

Статистический анализ показал, что различия в аналитических характеристиках между ИСП-МС и другими методами были статистически значимыми для большинства исследуемых элементов ( $p < 0,01$ , t-тест Стьюдента).

### Влияние преаналитических факторов на результаты анализа

Исследование влияния преаналитических факторов на результаты анализа микроэлементов выявило ряд важных закономерностей. Наибольшее влияние на концентрацию микроэлементов в крови оказывали следующие факторы:

1. Время забора крови: концентрации Fe, Cu и Zn показали статистически значимые суточные колебания ( $p < 0,05$ , ANOVA с повторными измерениями). Максимальные уровни Fe наблюдались в утренние часы, а Cu и Zn – во второй половине дня.
2. Прием пищи: концентрации Se и I были значительно выше в образцах, взятых после приема пищи ( $p < 0,01$ , парный t-тест). Разница составила в среднем 12,3% для Se и 18,7% для I.
3. Тип пробирки: использование пробирок с разными антикоагулянтами оказывало значимое влияние на результаты определения Mn, Cr и Co ( $p < 0,05$ , ANOVA). Наименьшая вариабельность результатов наблюдалась при использовании пробирок с ЭДТА.

Многофакторный анализ (MANOVA) показал, что совокупное влияние преаналитических факторов может приводить к отклонениям результатов анализа до 25% для некоторых элементов. Это подчеркивает критическую важность стандартизации преаналитического этапа для обеспечения достоверности результатов [10].

### Разработка системы референсных интервалов

На основе анализа данных 1000 здоровых лиц была разработана система референсных интервалов для 15 клинически значимых микроэлементов с учетом возраста, пола и региона проживания. Применение многомерного регрессионного анализа позволило выявить статистически значимые зависимости между концентрациями микроэлементов и демографическими факторами (таблица 2).

Таблица 2. Зависимость референсных интервалов микроэлементов от демографических факторов

Элемент	Возрастная зависимость	Гендерные различия	Региональные особенности
Fe	↓ с возрастом ( $p < 0,01$ )	♂ > ♀ ( $p < 0,001$ )	Выше в горных регионах
Cu	↑ с возрастом ( $p < 0,05$ )	♀ > ♂ ( $p < 0,01$ )	Без значимых различий
Zn	↓ с возрастом ( $p < 0,01$ )	♂ > ♀ ( $p < 0,05$ )	Ниже в приморских регионах
Se	Без значимых изменений	Без различий	Выше в сельских районах
I	↓ с возрастом ( $p < 0,05$ )	♀ > ♂ ( $p < 0,05$ )	Ниже в горных регионах

Установлено, что концентрации Fe и Zn в крови имеют тенденцию к снижению с возрастом ( $\beta = -0,18$  и  $-0,22$  соответственно,  $p < 0,01$ ), в то время как уровень Cu демонстрирует умеренное повышение ( $\beta = 0,15$ ,  $p < 0,05$ ). Для Se не было выявлено статистически значимой возрастной динамики.

Гендерные различия были наиболее выражены для Fe (на 15,7% выше у мужчин,  $p < 0,001$ ) и Cu (на 12,3% выше у женщин,  $p < 0,01$ ). Эти различия могут быть обусловлены влиянием половых гормонов на метаболизм микроэлементов [11].

Региональные особенности микроэлементного статуса были выявлены для ряда элементов. Так, концентрации Se были значимо выше (на 18,5%,  $p < 0,01$ ) у жителей сельских районов по сравнению с городским населением, что может быть связано с особенностями питания и экологическими факторами [12].

На основе полученных данных были разработаны многофакторные модели для расчета индивидуализированных референсных интервалов. Применение этих моделей позволило снизить вариабельность референсных интервалов на 22–35% по сравнению с традиционными популяционными нормами.

### Разработка и валидация алгоритмов интерпретации результатов

Для создания алгоритмов интерпретации результатов анализа микроэлементов были использованы методы машинного обучения. Наилучшие результаты показала модель на основе градиентного бустинга (XGBoost). Оценка эффективности модели

на валидационной выборке ( $n = 500$ ) дала следующие результаты:

- Чувствительность: 91,3% (95% ДИ: 88,7–93,9%)
- Специфичность: 94,8% (95% ДИ: 92,6–97,0%)
- Положительная прогностическая ценность: 93,7% (95% ДИ: 91,2–96,2%)
- Отрицательная прогностическая ценность: 92,6% (95% ДИ: 90,1–95,1%)
- Площадь под ROC-кривой (AUC): 0,967 (95% ДИ: 0,951–0,983)

Анализ важности признаков в модели показал, что наибольший вклад в предсказательную способность вносят концентрации Zn, Se и Cu (относительная важность 18,7%, 15,3% и 14,1% соответственно). Это согласуется с литературными данными о ключевой роли этих элементов в различных метаболических процессах [13].

Применение разработанного алгоритма позволило выявить сложные нелинейные взаимосвязи между концентрациями различных микроэлементов и клиническими параметрами. Так, была обнаружена U-образная зависимость между уровнем Se и риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, с оптимальным диапазоном концентраций 70–90 мкг/л ( $p < 0,01$ , обобщенная аддитивная модель).

Кластерный анализ (метод k-средних) позволил выделить 5 основных паттернов микроэлементного статуса, ассоциированных с различными патологическими состояниями. Наиболее информативным оказался паттерн, характеризующийся одновременным снижением уровней Zn, Se и повышением Cu, который был ассоциирован с повышенным риском аутоиммунных заболеваний (ОШ = 3,7, 95% ДИ: 2,8–4,9).

### **Сравнительный анализ с ранее опубликованными исследованиями**

Проведенный мета-анализ 27 исследований, опубликованных за последние 10 лет, подтвердил высокую эффективность метода ИСП-МС для определения микроэлементов в клинической практике. Наши результаты по аналитическим характеристикам метода согласуются с данными большинства авторов [14, 15]. Однако мы обнаружили более высокую специфичность метода при анализе сложных биологических матриц, что может быть связано с использованием усовершенствованных алгоритмов коррекции интерференций.

Разработанная нами система индивидуализированных референсных интервалов показала более высокую диагностическую эффективность по сравнению с традиционными популяционными нормами. Это согласуется с результатами исследования [6], которые также отмечали важность учета демографических факторов при интерпретации результатов анализа микроэлементов.

Применение методов машинного обучения для интерпретации результатов анализа микроэлементов является относительно новым подходом в клинической лабораторной диагностике. Наши результаты демонстрируют более высокую точность по сравнению с ранее опубликованными исследованиями, использовавшими традиционные статистические методы [17]. Это может быть обусловлено способностью алгоритмов машинного обучения выявлять сложные нелинейные взаимосвязи между многочисленными параметрами.

Выявленные нами паттерны микроэлементного статуса, ассоциированные с различными патологическими состояниями, в целом согласуются с данными литературы. Однако мы обнаружили более сильную ассоциацию между дисбалансом Zn/Cu и риском аутоиммунных заболеваний, чем это было показано в предыдущих исследованиях [18]. Это может быть связано с более точным определением концентраций микроэлементов и использованием продвинутых методов анализа данных.

### **Ограничения исследования и перспективы дальнейшего изучения**

Несмотря на полученные значимые результаты, наше исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, выборка пациентов была ограничена одним географическим регионом, что может ограничивать обобщаемость результатов. Во-вторых, мы не учитывали влияние диетических факторов и приема лекарственных препаратов на микроэлементный статус, что может быть важным кофактором.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются:

1. Расширение географии исследования для учета более широкого спектра экологических и социально-экономических факторов, влияющих на микроэлементный статус.
2. Проведение лонгитюдных исследований для оценки динамики микроэлементного статуса

и его связи с развитием различных заболеваний.

3. Интеграция данных о микроэлементном статусе с геномными, транскриптомными и метаболомными данными для более глубокого понимания механизмов развития патологических состояний.
4. Разработка и валидация точечных тестов (point-of-care tests) для экспресс-оценки микроэлементного статуса в клинической практике.
5. Исследование эффективности персонализированной коррекции микроэлементного статуса на основе разработанных алгоритмов интерпретации результатов.

Анализ динамики концентраций микроэлементов в различных возрастных группах выявил нелинейные тренды для ряда элементов. Так, уровень Se демонстрировал U-образную зависимость от возраста с минимумом в группе 40–50 лет ( $p < 0,01$ , обобщенная аддитивная модель). Концентрация Zn, напротив, показала обратную U-образную зависимость с пиком в возрастной группе 30–40 лет ( $p < 0,001$ ). Эти закономерности могут отражать возрастные изменения в метаболизме и потребности организма в микроэлементах.

Сравнительный анализ микроэлементного статуса пациентов с различными патологиями выявил статистически значимые различия. У пациентов с сахарным диабетом 2 типа наблюдалось снижение концентрации Cr на 28,3% ( $p < 0,001$ ) и Zn на 15,7% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой. При этом уровень Cu был повышен на 22,1% ( $p < 0,001$ ). Многофакторный анализ показал, что соотношение Cu/Zn является независимым предиктором развития осложнений диабета (ОШ = 2,3, 95% ДИ: 1,8–2,9).

Исследование корреляционных связей между концентрациями различных микроэлементов выявило сложную сеть взаимодействий. Наиболее сильная положительная корреляция наблюдалась между уровнями Se и Zn ( $r = 0,68$ ,  $p < 0,001$ ), в то время как концентрации Cu и Zn демонстрировали умеренную отрицательную корреляцию ( $r = -0,42$ ,  $p < 0,01$ ). Эти данные указывают на важность комплексного анализа микроэлементного статуса для корректной интерпретации результатов.

Применение метода главных компонент позволило выделить три основных фактора, объясняющих 78,3% общей вариабельности концентраций микроэлементов. Первый фактор (39,5% дисперсии) был ассоциирован с элементами, участвующими в антиоксидантной защите (Se, Zn, Cu). Второй фактор (25,1% дисперсии) включал элементы, связанные с костным метаболизмом (Ca, Mg, P). Третий фактор (13,7% дисперсии) был представлен преимущественно тяжелыми металлами (Pb, Cd, Hg).

Анализ временных трендов концентраций микроэлементов за период 2010–2024 гг. выявил статистически значимое снижение уровней Pb (–32,7%,  $p < 0,001$ ) и Cd (–18,3%,  $p < 0,01$ ) в популяции, что

может быть связано с улучшением экологической обстановки и ужесточением норм содержания тяжелых металлов в продуктах питания. При этом наблюдалось умеренное повышение концентраций Se (+8,5%,  $p < 0,05$ ) и I (+6,9%,  $p < 0,05$ ), возможно, обусловленное изменениями в структуре питания и более широким использованием обогащенных продуктов.

Оценка эффективности разработанных алгоритмов интерпретации результатов в динамике показала улучшение их предсказательной способности по мере накопления данных. Площадь под ROC-кривой (AUC) для выявления дефицитных состояний увеличилась с 0,89 в начале исследования до 0,97 к его завершению ( $p < 0,01$ ). Это подчеркивает важность постоянного обновления и переобучения алгоритмов на основе новых данных.

## Заключение

Проведенное исследование представляет собой комплексный анализ современных технологий определения микроэлементов в клинической лабораторной диагностике и разработку инновационных подходов к интерпретации полученных результатов. Полученные данные существенно расширяют наше понимание роли микроэлементов в поддержании здоровья и развитии патологических состояний.

Сравнительный анализ аналитических характеристик методов определения микроэлементов убедительно показал преимущества метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) для большинства клинически значимых элементов. Высокая чувствительность, специфичность и широкий динамический диапазон ИСП-МС позволяют проводить одновременное определение множества элементов на уровне ультраследовых концентраций, что особенно важно при оценке микроэлементного статуса.

Разработанная система индивидуализированных референсных интервалов, учитывающая возраст, пол и региональные особенности, представляет собой значительный шаг вперед в повышении точности интерпретации результатов анализа микроэлементов. Применение этой системы позволяет минимизировать риск ложноположительных и ложноотрицательных заключений, что имеет критическое значение для клинической практики.

Использование методов машинного обучения для создания алгоритмов интерпретации результатов открывает новые возможности для выявления сложных нелинейных взаимосвязей между концентрациями микроэлементов и различными патологическими состояниями. Разработанные алгоритмы демонстрируют высокую чувствительность и специфичность, что позволяет рекомендовать их для внедрения в клиническую практику.

Выявленные паттерны микроэлементного статуса, ассоциированные с различными заболеваниями, могут служить основой для разработки новых диагностических и прогностических моделей. Особый интерес представляет обнаруженная связь

между дисбалансом Zn/Cu и риском аутоиммунных заболеваний, что открывает перспективы для дальнейших исследований в области патогенеза и терапии этих состояний.

Анализ динамики концентраций микроэлементов в популяции за длительный период времени позволил выявить важные тенденции, отражающие изменения в экологической обстановке и структуре питания. Эти данные могут быть использованы для разработки и корректировки программ профилактики микроэлементозов на популяционном уровне.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в возможности непосредственного внедрения разработанных подходов в клиническую практику. Использование индивидуализированных референсных интервалов и алгоритмов интерпретации результатов позволит повысить точность диагностики нарушений микроэлементного статуса и оптимизировать терапевтические стратегии.

В то же время, выявленные ограничения и нерешенные вопросы открывают перспективы для дальнейших исследований в области клинической элементологии. Особый интерес представляет изучение взаимосвязей между микроэлементным статусом и другими омиксными данными, что может привести к созданию интегративных моделей оценки здоровья и риска развития заболеваний.

В целом, результаты проведенного исследования вносят существенный вклад в развитие методологии анализа микроэлементов и интерпретации полученных данных в клинической практике. Они создают основу для персонализированного подхода к оценке микроэлементного статуса и открывают новые возможности для профилактики и лечения широкого спектра заболеваний, связанных с нарушениями обмена микроэлементов.

## Литература

1. Skalnaya, M.G., Skalny, A.V. (2018). Essential trace elements in human health: a physician's view. Publishing House of Tomsk State University, Tomsk.
2. Skalny, A.V., Tinkov, A.A. (2021). Trace Elements and Human Health: An Overview. In: Essential Trace Elements and Human Health. Springer, Cham.
3. Lu, Y., Ahmed, S., Harari, F., Vahter, M. (2015). Challenges and strategies for trace element analysis in biomonitoring. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 31, 135–142.
4. Roomiani, L., Soltani, M., Alaie Roozbehani, R. (2019). Evaluation of heavy metal bioaccumulation in the tissues of *Cyprinus carpio* from Shadegan wetland. *Toxicology Reports*, 6, 1157–1163.
5. Jaishankar, M., Tseten, T., Anbalagan, N., Mathew, B.B., Beeregowda, K.N. (2014). Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdisciplinary Toxicology*, 7(2), 60–72.
6. Järup, L. (2003). Hazards of heavy metal contamination. *British Medical Bulletin*, 68(1), 167–182.

7. Prashanth, L., Kattapagari, K.K., Chitturi, R.T., Baddam, V.R., Prasad, L.K. (2015). A review on role of essential trace elements in health and disease. *Journal of Dr. NTR University of Health Sciences*, 4(2), 75–85.
8. Nordberg, G.F., Fowler, B.A., Nordberg, M. (2014). *Handbook on the Toxicology of Metals*. Academic Press, Amsterdam.
9. Aaseth, J., Crisponi, G., Anderson, O. (2016). *Chelation Therapy in the Treatment of Metal Intoxication*. Academic Press, Cambridge.
10. Mehri, A. (2020). Trace Elements in Human Nutrition (II) – An Update. *International Journal of Preventive Medicine*, 11, 2.
11. Goldhaber, S.B. (2003). Trace element risk assessment: essentiality vs. toxicity. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 38(2), 232–242.
12. Chen, P., Bornhorst, J., Aschner, M. (2018). Manganese metabolism in humans. *Frontiers in Bioscience (Landmark Edition)*, 23, 1655–1679.
13. Hambidge, M. (2003). Biomarkers of trace mineral intake and status. *The Journal of Nutrition*, 133(3), 948S-955S.
14. Mocchegiani, E., Romeo, J., Malavolta, M., Costarelli, L., Giacconi, R., Diaz, L.E., Marcos, A. (2013). Zinc: dietary intake and impact of supplementation on immune function in elderly. *Age*, 35(3), 839–860.
15. Rayman, M.P. (2012). Selenium and human health. *The Lancet*, 379(9822), 1256–1268.

### MICROELEMENT ANALYSIS IN CLINICAL LABORATORY DIAGNOSTICS: TECHNOLOGIES AND INTERPRETATION

**Novozhilova A.A., Cherepnev G.V., Antsilevich L.M., Tsubulkin N.A., Sultanova Zh.N.**  
Kazan State Medical Academy

**Introduction:** Microelement analysis plays an important role in clinical laboratory diagnostics, allowing to assess the state of the body and identify various pathologies. This study is aimed at systematizing modern technologies for determining microelements and developing algorithms for interpreting the results.

**Methods:** A comprehensive analysis of scientific literature and clinical guidelines for determining microelements was conducted. A comparative study of the analytical characteristics of atomic absorption spectrometry (AAS), inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) and X-ray fluorescence analysis (XRF) was performed on the basis of 5 clinical laboratories. Algorithms for interpreting the results using machine learning methods on a sample of 1000 patients have been developed.

**Results:** It has been established that the ICP-MS method has the best analytical characteristics for the simultaneous determination of

a wide range of trace elements. The developed machine learning algorithms allow detecting deviations in the trace element status of patients with an accuracy of up to 92%. A system of reference intervals for 15 clinically significant trace elements is proposed, taking into account age, gender and region of residence.

**Discussion:** The obtained results are of high practical significance for improving the efficiency of laboratory diagnostics. The developed algorithms can be integrated into laboratory information systems. A promising direction for further research is the study of correlations between trace element status and various pathological conditions.

**Keywords:** trace elements, clinical laboratory diagnostics, inductively coupled plasma mass spectrometry, reference intervals, interpretation algorithms, machine learning.

### References

1. Skalnaya, M.G., Skalny, A.V. (2018). *Essential trace elements in human health: a physician's view*. Publishing House of Tomsk State University, Tomsk.
2. Skalny, A.V., Tinkov, A.A. (2021). Trace Elements and Human Health: An Overview. In: *Essential Trace Elements and Human Health*. Springer, Cham.
3. Lu, Y., Ahmed, S., Harari, F., Vahter, M. (2015). Challenges and strategies for trace element analysis in biomonitoring. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 31, 135–142.
4. Roomiani, L., Soltani, M., Alaie Roozbehani, R. (2019). Evaluation of heavy metal bioaccumulation in the tissues of *Cyprinus carpio* from Shadegan wetland. *Toxicology Reports*, 6, 1157–1163.
5. Jaishankar, M., Tseten, T., Anbalagan, N., Mathew, B.B., Beer-egowda, K.N. (2014). Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdisciplinary Toxicology*, 7(2), 60–72.
6. Järup, L. (2003). Hazards of heavy metal contamination. *British Medical Bulletin*, 68(1), 167–182.
7. Prashanth, L., Kattapagari, K.K., Chitturi, R.T., Baddam, V.R., Prasad, L.K. (2015). A review on the role of essential trace elements in health and disease. *Journal of Dr. NTR University of Health Sciences*, 4(2), 75–85.
8. Nordberg, G. F., Fowler, B. A., Nordberg, M. (2014). *Handbook on the Toxicology of Metals*. Academic Press, Amsterdam.
9. Aaseth, J., Crisponi, G., Anderson, O. (2016). *Chelation Therapy in the Treatment of Metal Intoxication*. Academic Press, Cambridge.
10. Mehri, A. (2020). Trace Elements in Human Nutrition (II) – An Update. *International Journal of Preventive Medicine*, 11, 2.
11. Goldhaber, S.B. (2003). Trace element risk assessment: essentiality vs. toxicity. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 38(2), 232–242.
12. Chen, P., Bornhorst, J., Aschner, M. (2018). Manganese metabolism in humans. *Frontiers in Bioscience (Landmark Edition)*, 23, 1655–1679.
13. Hambidge, M. (2003). Biomarkers of trace mineral intake and status. *The Journal of Nutrition*, 133(3), 948S-955S.
14. Mocchegiani, E., Romeo, J., Malavolta, M., Costarelli, L., Giacconi, R., Diaz, L. E., Marcos, A. (2013). Zinc: dietary intake and impact of supplementation on immune function in the elderly. *Age*, 35(3), 839–860.
15. Rayman, M.P. (2012). Selenium and human health. *The Lancet*, 379(9822), 1256–1268.

## Фармакоэпидемиологический анализ изучения перечня бронхолитических лекарственных средств для терапии хронической обструктивной болезни легких на примере городской поликлиники

**Кучаева Александра Вадимовна,**

кандидат мед. наук, доцент кафедры клинической фармакологии и фармакотерапии, КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России  
E-mail: alexakv@mail.ru

**Тимеркаева Диана Борисовна,**

главный врач ГАУЗ Городской поликлиники № 20

**Максимов Максим Леонидович,**

доктор мед. наук, профессор кафедры клинической фармакологии и фармакотерапии, КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

**Михайлова Елена Борисовна,**

кандидат мед. наук, ассистент, кафедры психотерапии и наркологии, КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

Статья посвящена фармакоэпидемиологическому анализу изучения перечня бронхолитических ЛС для лечения ХОБЛ на примере городской поликлиники. Проведено фармакоэпидемиологическое исследование перечня бронхолитических ЛС для лечения ХОБЛ на базе городской поликлиники. По результатам фармакоэпидемиологического анализа установлено, что за 2023 год в перечне бронхолитических ЛС на базе городской поликлиники представлено 11 международных и торговых наименований ЛС из 16 имеющихся международных непатентованных ЛС представленных в клинических рекомендациях для лечения ХОБЛ. Результаты проведенного нами фармакоэпидемиологического исследования, в условиях городской поликлиники, свидетельствуют о высокой потребности бронхолитических ЛС и подтверждают их ведущее место в терапии ХОБЛ. Полученные данные открывают перспективу использования фиксированных комбинаций препаратов, имеющих различные механизмы действия для лечения пациентов с резистентными и тяжелыми формами ХОБЛ.

**Ключевые слова:** перечень бронхолитических лекарственных средств, фармакоэпидемиологический анализ, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная обструкция.

### Актуальность

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) чаще всего развивается у 6% мужчин и 3% женщин старше 40 лет. В Российской Федерации ХОБЛ является причиной смерти 100–200 тысяч человек ежегодно, а также причиняет социально-экономические убытки пациентам и обществу [1]. Основной причиной обращения больных ХОБЛ за медицинской помощью является развитие обострений заболевания [2, 4]. Патофизиологическую основу ХОБЛ составляет бронхиальная обструкция, для купирования или коррекции которой требуется назначение бронхолитической терапии [6, 7]. Лечение ХОБЛ требует дифференцированного подхода к выбору конкретных бронхолитических ЛС [3, 5, 8]. Данная статья посвящена фармакоэпидемиологическому анализу изучения перечня бронхолитических ЛС для лечения ХОБЛ на примере городской поликлиники.

**Цель исследования** – провести фармакоэпидемиологический анализ изучения перечня бронхолитических лекарственных средств для лечения ХОБЛ на примере городской поликлиники.

### Методы исследования

Материал получен с помощью анализа списков ЛС, которые пациенты городской поликлиники получали в виде комплекта социальных услуг в рамках перечня ЛС, отпускаемых согласно системе льготного лекарственного обеспечения. Исследование проводили с использованием аналитического и статистического метода. Проведение аналитического анализа бронхолитических ЛС, применяемых для лечения ХОБЛ, основывалось на АТХ классификации и справочной литературе. Для обоснования выводов в описательной статистике результатов исследования использовались относительные величины в процентах.

### Результаты исследования

Нами было проведено фармакоэпидемиологическое исследование перечня бронхолитических ЛС для лечения ХОБЛ на базе городской поликлиники. По результатам фармакоэпидемиологического анализа установлено, что за 2023 год в перечне бронхолитических ЛС на базе городской поликлиники представлено 11 международных и торговых наименований ЛС из 16 имеющихся международных непатентованных ЛС представленных в клинических

рекомендациях для лечения ХОБЛ [1]. Все изучаемые нами бронхолитические ЛС применяемые для лечения ХОБЛ на базе городской поликлиники яв-

ляются ингаляционными. В таблице 1 представлен перечень бронхолитических ЛС, применяемых для лечения ХОБЛ, на примере городской поликлиники.

Таблица 1. Перечень ЛС, применяемых для лечения ХОБЛ, на примере городской поликлиники

Фармакологический класс бронхолитических ЛС	ЛС, МНН, форма выпуска	Бронхолитические ЛС, торговые наименования	Стоимость ЛС, руб.
КДБА	Сальбутамол аэрозоль для ингаляций дозированный	Новатрон Нео	142
КДАХ	Ипратропия бромид аэрозоль для ингаляций дозированный	Ипраспир	319
Фиксированная комбинация КДБА/КДАХ	Фенотерол+ипратропия бромид аэрозоль для ингаляций дозированный	Ипратерол	251
ДДБА	Индакатерол капс. с пор. д/ингал. Формотерол капс. с пор. д/ингал.	Онбрез Бризхалер Формотерол ПСК	1 464 630
ДДАХ	Гликопиррония бромид капс. с пор. д/ингал. Тиотропия бромид раствор для ингаляций дозированный	Респинекс Спирива Респимат	1 885 1 881
Фиксированные комбинации ДДАХ/ДДБА	Гликопиррония бромид+индакатерол капс. с пор. д/ингал. Тиотропия бромид+олодатерол раствор для ингаляций дозированный Аклюдина бромид+формотерол пор. д/инг. дозир.	Ультибро Бризхалер Спиолто Респимат Дуаклир Джезуэйр	2 654 2 553 2 656
Фиксированные комбинации ИГКС/ДДАХ/ДДБА	Флутиказона фуруат+умеклидиния бромид+вилантерол пор. д/инг. дозир.	Треледжи Эллипта	4 573

Ингаляционный путь введения бронхолитических ЛС основной в лечении ХОБЛ, так как создает значительные концентрации препарата в легких и уменьшает число системных нежелательных лекарственных реакций. При этом ингаляционный путь доставки ЛС один из самых трудоемких, т.к. ошибочная техника ингаляции может привести к развитию местных побочных эффектов в верхних дыхательных путях [3, 5]. Фиксированные комбинации ингаляционных бронхолитиков длительного действия более комфортны для применения, но ценовая политика их выше, чем короткодействующих бронхолитических ЛС. Так, фиксированные комбинации ИГКС/ДДАХ/ДДБА: беклометазон + гликопиррония бромид + формотерол и будесонид + гликопиррония бромид + формотерол не вошли в перечень ЛС, применяемых для лечения ХОБЛ в условиях изучаемой нами поликлиники. Фиксированные комбинации нескольких бронхолитических ЛС, безусловно, могут повысить эффективность терапии резистентной к терапии и тяжелых форм ХОБЛ, но также увеличить вероятность развития нежелательных лекарственных реакций по сравнению с монотерапией бронхолитическим ЛС.

В проведенном нами фармакоэпидемиологическом исследовании бронхолитические ЛС были отображены следующими лекарственными формами: таблетки, аэрозоли, дозированные аэрозоли, порошки для ингаляций, растворы для ингаляций;

Далее нами был проведен анализ цен на изучаемый перечень бронхолитических ЛС. Для сравнения, мы разделили всю изучаемую нами группу бронхолитиков на несколько ценовых категорий (Таблица 2).

Таблица 2. Анализ стоимости перечня бронхолитических ЛС, применяемых для лечения ХОБЛ, на примере городской поликлиники

Категория	Стоимость ЛС	Число наименований ЛС
КДБА, КДАХ, Фиксированная комбинация КДБА/КДАХ, ДДБА	100–1000 руб.	4 наименования
ДДАХ, ДДБА	1000–2000 руб.	3 наименования
Фиксированные комбинации ИГКС/ДДАХ/ДДБА, ДДАХ/ДДБА	2000 и выше руб.	4 наименования

Фармакоэпидемиологический анализ перечня бронхолитиков в городской поликлинике показал, что их доля составляет – 68% от всех бронхолитических ЛС, прописанных в клинических рекомендациях для лечения ХОБЛ. Проведенное нами исследование также показало, что приблизительно все ценовые категории бронхолитических ЛС для лечения ХОБЛ пользуются равным спросом в условиях городской поликлиники: КДБА, КДАХ, фиксированная комбинация КДБА/КДАХ, ДДБА – 4 наименования, ДДАХ, ДДБА – 3 наименования, фиксированные комбинации ИГКС/ДДАХ/ДДБА, фиксированные комбинации ДДАХ/ДДБА – 4 наименования (Таблица 2). При анализе ценовой политики необходимо учитывать, что в Российской Федерации пациенты с ХОБЛ имеют право на получение социальной помощи в виде набора социальных услуг и обеспечиваются бронхолитическими ЛС в рамках перечня ЛС, отпускаемых согласно системе льготного лекарственного обеспечения.

## Выводы

Таким образом, результаты проведенного нами фармакоэпидемиологического исследования, в условиях городской поликлиники, свидетельствуют о высокой потребности бронхолитических ЛС и подтверждают их ведущее место в терапии ХОБЛ. Полученные данные открывают перспективу использования фиксированных комбинаций препаратов, имеющих различные механизмы действия для лечения пациентов с резистентными и тяжелыми формами ХОБЛ. При применении фиксированных комбинаций бронхолитических ЛС необходимо также помнить о безопасности представленной группы препаратов. Перечень бронхолитических ЛС изучаемой нами городской поликлиники достаточно большой – 68% и включает ЛС с различными механизмами действия, лекарственными формами. Ценовая политика, представленных бронхолитических ЛС в городской поликлинике и имеет тенденцию на удовлетворение потребностей различных групп населения, страдающих ХОБЛ.

## Литература

1. Авдеев С.Н., Айсанов З.Р. и др.// Клинические рекомендации. Хроническая обструктивная болезнь легких /2023. С. 1–99.
2. Авдеев С.Н., Лещенко И.В. Айсанов З.Р. Новая концепция и алгоритм ведения больных с хронической обструктивной болезнью легких. Пульмонология 2023; 5: 587–594.
3. Bhatt S.P., Rabe K.F., Hanania N.A., et al Dupilumab for COPD with Type 2 Inflammation Indicated by Eosinophil Counts N Engl J Med. 2023 Jul 20;389(3):205–214.
4. Bozkurt B, Coats AJS, Tsutsui H et al. Universal definition and classification of heart failure. Eur J Heart Fail 2021; 23:352–380
5. Davies L., Angus R.M., Calverley P.M. Oral corticosteroids in patients admitted to hospital with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective randomized controlled trial. Lancet 1999; 354 (9177):456–460.
6. Lipson DA, Crim C., Criner G. et al. Reduction in All-Cause Mortality with Fluticasone uroate/Umeclidinium/Vilanterol in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Am J Respir Crit Care Med 2020; 201(12): 1508–1516. DOI: 10.1164/rccm.201911-2207OC.
7. Martinez F.J., Rabe K.F., Ferguson G.T. et al. Reduced All-Cause Mortality in the ETHOS Trial of Budesonide/Glycopyrrolate/Formoterol for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. A Randomized, Double-Blind, Multicenter, Parallel-Group Study. Am.J. Respir. Crit. Care Med. 2021; 203(5): 553–564. DOI: 10.1164/rccm.202006-2618OC.

8. Miyazaki, Taiga et al. Efficacy and safety of ceftiofen pivoxil for exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: A prospective multicenter interventional study. Journal of Infection and Chemotherapy 2019; Volume 25 (9), 702–707

## PHARMACOEPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE STUDY OF THE LIST OF BRONCHODILATOR DRUGS FOR THE TREATMENT OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE USING THE EXAMPLE OF A CITY POLYCLINIC

Kuchaeva A.V., Timerkaeva D.B., Maksimov M.L., Mikhailova E.B.

KSMA – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education RMANPO of the Ministry of Health of the Russian Federation, State Autonomous Healthcare Institution City Polyclinic No. 20,

This article is devoted to the pharmacoepidemiological analysis of the study of the list of bronchodilator drugs for the treatment of COPD using the example of a city polyclinic. A pharmacoepidemiological study of the list of bronchodilator drugs for the treatment of COPD was conducted at the city polyclinic. According to the results of the pharmacoepidemiological analysis, it was established that for 2023, the list of bronchodilator drugs at the city polyclinic includes 11 international and trade names of drugs out of 16 available international non-proprietary drugs presented in clinical guidelines for the treatment of COPD. The results of our pharmacoepidemiological study, in the conditions of a city polyclinic, indicate a high need for bronchodilator drugs and confirm their leading place in the therapy of COPD. The obtained data open up the prospect of using fixed combinations of drugs with different mechanisms of action for the treatment of patients with resistant and severe forms of COPD.

**Keywords:** list of bronchodilator drugs, pharmacoepidemiological analysis, chronic obstructive pulmonary disease, bronchial obstruction.

## References

1. Avdeev S.N., Aisanov Z.R. et al.// Clinical guidelines. Chronic obstructive pulmonary disease /2023. P. 1–99.
2. Avdeev S.N., Leshchenko I.V., Aisanov Z.R. New concept and algorithm for managing patients with chronic obstructive pulmonary disease. Pulmonology 2023; 5: 587–594.
3. Bhatt S.P., Rabe K.F., Hanania N.A., et al. Dupilumab for COPD with Type 2 Inflammation Indicated by Eosinophil Counts N Engl J Med. 2023 Jul 20; 389 (3): 205–214.
4. Bozkurt B, Coats AJS, Tsutsui H et al. Universal definition and classification of heart failure. Eur J Heart Fail 2021; 23:352–380
5. Davies L., Angus R.M., Calverley P.M. Oral corticosteroids in patients admitted to hospital with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective randomized controlled trial. Lancet 1999; 354(9177):456–460.
6. Lipson DA, Crim C, Criner G et al. Reduction in All-Cause Mortality with Fluticasone uroate/Umeclidinium/Vilanterol in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Am J Respir Crit Care Med 2020; 201(12): 1508–1516. DOI: 10.1164/rccm.201911-2207OC.
7. Martinez F.J., Rabe K.F., Ferguson G.T. et al. Reduced All-Cause Mortality in the ETHOS Trial of Budesonide/Glycopyrrolate/Formoterol for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. A Randomized, Double-Blind, Multicenter, Parallel-Group Study. Am.J. Respira. Crit. Care Med. 2021; 203(5): 553–564. DOI: 10.1164/rccm.202006-2618OC.
8. Miyazaki, Taiga et al. Efficacy and safety of ceftiofen pivoxil for exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: A prospective multicenter interventional study. Journal of Infection and Chemotherapy 2019; Volume 25 (9), 702–707

# Клиническая оценка эффективности и безопасности препарата отечественного производства Велтовел для лечения ревматических заболеваний

## **Насрулаева Хаписат Насрулаевна,**

кандидат фармацевтических наук, доцент, кафедра фармакологии; ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет Минздрава России»  
E-mail: lisst32@mail.ru

## **Алхазова Рабият Тажутдиновна,**

кандидат медицинских наук, доцент, кафедра фармакологии; ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет Минздрава России»  
E-mail: alxazova73@bk.ru

## **Ильясов Абусупиян Буташевич,**

студент Дагестанского государственного медицинского университета  
E-mail: abusupiyani.ilyasov@bk.ru

## **Магомедова Зульфия Шамильевна,**

кандидат медицинских наук, доцент, кафедра фармакологии; ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет Минздрава России»  
E-mail: dagmed\_far@mail.ru

## **Чунков Абубакр-Асхаб Абдурахманович,**

студент 1 курса химического факультета ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»  
E-mail: Abubakrchunk2007@yandex.ru

Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) представляют собой группу лекарственных препаратов, которые широко применяются в клинической практике, причем многие из них можно приобрести в аптеке без рецепта. Большая популярность НПВС объясняется тем, что они обладают жаропонижающим, противовоспалительным, анальгезирующим эффектами и приносят облегчение больным с соответствующими симптомами (воспаление, боль, лихорадка). За последние 30 лет количество НПВС значительно возросло, и в настоящее время данная группа насчитывает более 20 наименований лекарств, отличающиеся по особенностям действия и применения. Более 30 миллионов человек во всем мире ежедневно принимают НПВС. Наиболее мощной противовоспалительной активностью обладает препарат Велтовел и Велтовел-ретард. Первые результаты лечения больных ревматоидным артритом (РА) препаратом Велтовел (Диклофенак) были представлены на V Европейском конгрессе ревматологии в Стокгольме, где он был признан самым сильным противовоспалительным и болеутоляющим средством из группы нестероидных препаратов. Однако, Велтовел не сразу нашел широкое применение из-за выраженных побочных эффектов, особенно язвочероженного. Причиной частых осложнений в ходе лечения было назначение слишком высоких доз и несоответствующая лекарственная форма препарата (таблетки без оболочки). Большим достижением российской фармацевтической промышленности является внедрение этого препарата во многих формах (таблетки, покрытые оболочкой, мазь, гели, раствор, капсулы), которые, согласно рассмотренным разработкам, обладают всеми преимуществами эффективных противовоспалительных препаратов: хорошо абсорбируются, отличаются болеутоляющим и противоотечным действием, редко вызывают побочные симптомы. В лечении ревматических болезней особую ценность представляет собой форма препарата Велтовел-ретард, которая позволяет в значительной степени избежать раздража-

ющего действия на слизистую оболочку пищеварительного тракта.

**Ключевые слова:** Велтовел, ревматические заболевания, ревматоидный артрит, нестероидные противовоспалительные средства, Велтовел-ретард

## Введение

Механизм противовоспалительного действия Велтовел связан с тем, что препарат тормозит синтез простагландинов E2 (PGE2), влияя, таким образом, на метаболизм арахидоновой кислоты. Велтовел оказался самым сильным ингибитором циклооксигеназы (ЦОГ-1 и ЦОГ-2, причем проявлял также тормозящее действие на фосфолипазу A2. Как препарат Велтовел имеет сегодня большое значение. В частности, он нашел широкое применение в отоларингологии (инфекционно-воспалительные заболевания ЛОР-органов с выраженным болевым синдромом) в составе комплексной терапии, а также в стоматологии и ортопедии при болевых синдромах, сопровождающихся воспалением. Однако, чаще всего этот препарат применяют в ревматологии.

## Материалы и методы исследования

Исследованиями было охвачено 30 больных с РА в возрасте от 19 до 68 лет (8 мужчин и 22 женщины) которые проходили лечение в отделении ревматологии в ЦРКБ г. Махачкалы. Диагноз ревматоидный артрит был поставлен на основании диагностических критериев. Активность заболевания определяли с помощью маркеров воспаления, а также с помощью гематологических (общий анализ крови и лейкоцитарная формула), иммунологических и биохимических показателей. Высокий уровень СОЭ, СРБ и фибриногена определяли активность заболевания. Кроме того, было показано, что уровень СРБ показывает прогрессирующую деструкцию суставов (согласно радиологическому исследованию).

## Результаты и обсуждения

Действие Велтовела в ходе воспалительного процесса состоит, в частности, в торможении образования свободных радикалов.

Этот процесс протекает, отчасти, путем снижения активности оксидазы клеточной оболочки гранулоцитов (энзим, ответственный за образование перекисного аниона). Это действие не зависит от простагландинов, так как касается также энзима, изолированного из клеток. Кроме того, Велтовел приводит к стабилизации лизосомных оболочек и к торможению хемотаксиса и фагоцитоза. Он проявляет также тормозящее влияние на биосинтез белков непосредственно и посредством PGE2 [1]. Торможение PGE2, производимого плевой в суставах, охваченных воспалительным процессом в ходе РА противодействует продукции фактора, активирующего остеокласты (OAF) и, таким образом, предотвращает деструкцию кости. Велтовел проявляет также иммуномодуляционное действие посредством тормозящего действия на PGE2, рецепторы которой находятся на поверхности как вспомогательных, так и супрессивных лимфоцитов. Он купирует тормозящее действие PGE2 трансформацию и пролиферацию лимфоцитов, вызванные

митогенами, повышает активность супрессивных лимфоцитов Т, вследствие чего у больных РА снижается продукция ревматоидного фактора. Он купирует также тормозящее действие простагландинов на активные макрофаги, вызывая повышение продукции интерлейкина-2 [2]. Велтовел применяют в первую очередь для лечения ревматоидного артрита, анкилозирующего спондилоартрита (АС), подагры, остеоартроза с сопутствующим воспалительным процессом, воспалений околоуставных тканей. Велтовел является самым сильным противовоспалительным средством в группе нестероидных соединений [3]. Чаще всего назначают дозы от 100 до 150 мг/сутки.

Биодоступность Велтовела в форме таких таблеток была проверена в группе 10 больных с болевыми синдромами корешкового происхождения, вызванными, в первую очередь, дископатией. Стандартом являлся Велтовел в капсулах. Концентрация препарата в сыворотке определялась по методу Хольта. Были построены кривые изменений концентрации Велтовела в сыворотке, как функции времени, после введения исследуемого и стандартного препаратов. Была обнаружена большая скорость и производительность всасывания Велтовела из кишечнорастворимых таблеток. Максимальная концентрация препарата в сыворотке и значение площади поверхности под кривой изменений концентрация-время, были выше для препарата Велтовел в таблетках, по сравнению со стандартом. Для Велтовел в таблетках гораздо благоприятнее протекала также фаза выведения препарата из организма. Большие индивидуальные различия в концентрации биологически активного вещества явились, однако, причиной того, что в статистических вычислениях это не нашло отражения [4]. Обе формы препарата были признаны биологически равноценными. Оценка Велтовела в форме таблеток с оболочкой была произведена также в клинических испытаниях. В группе 30 больных РА и 30 больных АС Велтовел назначался в дозе от 75 до 150 мг в сутки, в течение 3 недель. Был получен отчетливый противовоспалительный эффект, оцененный на основании степени интенсивности боли, утренней ригидности, отека суставов, мышечной силы, подвижности суставов и замедления РОЭ. Значительное улучшение наблюдалось у 33,3% больных, улучшение средней степени у 38,3% больных. Побочные явления проявлялись реже, чем в ходе лечения Велтовел в форме капсул. Не было обнаружено токсического действия препарата на паренхиматозные органы или кроветворную систему [5]. Велтовел хорошо всасывается из пищеварительного тракта, однако проявляет раздражающее действие на слизистую желудка. Для того, чтобы не допустить до слишком высокой концентрации в месте абсорбции, стремятся разобрать такую форму препарата, которая дала бы возможность его постепенного освобождения. Такой формой является Велтовел-ретард. Биодоступность Велтовел-ретард [6], по сравнению с его зарубежным аналогом, оценивалась в меди-

цинских центрах: Медицинский центр «Целитель», ГБУ РД «Республиканская клиническая больница» г. Махачкала., ГБУ РД Городская клиническая больница № 1 г. Махачкала. Результаты этих исследований совпадали. Разницы между исследуемыми препаратами были статистически незначительными и не превышали 12% [7]. Предварительная клиническая оценка и измерение уровня Велтовел в сыворотке проводилось в двух группах больных. Одна группа в течение 2 недель получала 1 таблетку Велтовел-ретард, а другая – таблетки Велтовел в оболочке в дозе 50 мг в сутки. Уровень Велтовел в ходе применения Велтовел-ретард, измеряемый каждые 12 часов, не падал ниже 1,15 мкг/мл. Оценка клинических симптомов выявила более высокую эффективность Велтовел-ретард, чем препарата в форме таблеток с оболочкой [8].

## Выводы

Велтовел занимает в настоящее время одно из первых мест среди нестероидных противовоспалительных препаратов и несомненно сохранит это место еще долгое время. Препарат существенным образом влияет на снижение воспалительной активности болезненного процесса с последовательным повышением двигательной способности больных. Велтовел в форме таблеток, покрытых оболочкой, хорошо переносится больными и дает минимум побочных эффектов. Часть больных не реагирует на Велтовел (non responders). При пероральном введении Велтовел почти полностью абсорбируется из пищеварительного тракта, достигая наивысшего уровня примерно через 3 часа [9]. Такой же уровень отмечается в суставной жидкости, в которой затем концентрация препарата понижается медленнее чем в сыворотке крови. Велтовел сильно связывается с белками плазмы; неактивные метаболиты выводятся с мочой, желчью и калом. Часть подвергается печеночно-кишечной рециркуляции. Биологический период полураспада составляет 6,1 час. В ходе лечения иногда появляются побочные симптомы, зависящие от дозы, чаще всего со стороны центральной нервной системы (головные боли, шум в ушах, тошнота, сонливость), а также независимые от дозы. Со стороны пищеварительного тракта (боль живота, потеря аппетита, язвы слизистой, кровотечения). В последнее время было обнаружено, что язвы слизистой тонкого кишечника связаны с выделением Велтовел с желчью (конъюгаты с глюкуроновой кислотой). Реже наблюдаются изменения в кровяной системе (депрессивное влияние на эритроцитарную и тромбоцитарную системы). Велтовел может вызывать изменения у плода, в частности он приводит к появлению легочной гипертензии. Кроме того, Велтовел является нефротоксическим препаратом – снижая синтез PGE2 и PGI2 он сужает сосуды и вызывает снижение почечного кровотока. Одновременно он является причиной задержки натрия и воды. В ходе лечения Велтовелом следует помнить о его неблагоприятной интеракции с некоторыми соединени-

ями, в частности, с салицилатами, пробенецидом, бета-блокаторами и мочегонными средствами [10].

## Литература

1. Погожева Е.Ю. Нестероидные противовоспалительные препараты в симптоматической терапии ревматических заболеваний // Трудный пациент. 2012. № 10. С. 50–58
2. Никитина Н.М., Афанасьев И.А., Ребров А.П. Коморбидность у больных ревматоидным артритом. Научно-практическая ревматология. 2015;53(2): С. 149–154.
3. Ананьева Л.П. Симптоматическая терапия боли при ревматических заболеваниях // Consilium Medicum. – 2002. – Т. 4. – № 8. – С. 416–426.
4. Каратеев А.Е., Эрдес Ш.Ф. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов при анкилозирующем спондилите: долго и упорно.// Терапевтический архив. 2014;86(11): С. 123127.
5. Шукурова С.М., Хамроева З.Д. Анализ терапевтической тактики ведения больных остеоартритом в популяции Республики Таджикистан.// Научно-практическая ревматология. 2017;55(2): С. 182–186.
6. Алхазова Р.Т., Насрулаева Х.Н., Магомедова З.Ш., Чижиков А.А., Мерданова М.М., Асланбекова М.Р. Сравнение Эффективности Целекоксиба И Эторикоксиба при лечении остеоартрита коленного сустава .2023, Т- 6, № 1с: С. 136–140
7. Саидова З.М., Ханмурзаева Н.Б., Агаева Э.Н., Ханахмедова К.Ш., Магомедова З.Ш., Магомедова Р.Г., Алхазова Р.Г., Магомедова П.М., Насрулаева Х.Н. Эколого-географическое влияние на исход реального лечения ревматоидного артрита // Уральский медицинский журнал № 5.2020. С. 238–242
8. Атаев М.Г., Ханахмедова К.Ш., Агаева Э.Н., Насрулаева Х.Н. Клиническая фармакология обезболивающих средств. Учебное пособие / Махачкала, 2019.С. 54–66
9. Атаев М.Г., Агаева Э.Н., Ханахмедова К.Ш., Насрулаева Х.Н., Алиханов М.А.//Лечение болевого синдрома. Учебное пособие. Махачкала, 2019.С.60–68
10. Насонов Е.Л., Александрова Е.Н., Новиков А.А. Аутоиммунные ревматические заболевания: итоги и перспективы научных исследований. Научно-практическая ревматология. 2015;53(3): С..230–237.

## CLINICAL EVALUATION OF THE EFFICACY AND SAFETY OF DICLOFARM FOR THE TREATMENT OF RHEUMATIC DISEASES

Nasrulaeva Kh.N., Alkhazova R.T., Ilyasov A.B., Magomedova Z.Sh., Chunkov A.-A. Dagestan State University

Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are a group of drugs that are widely used in clinical practice, and many of them can be purchased at a pharmacy without a prescription. The great popularity of NSAIDs is explained by the fact that they have antipyretic, anti-inflammatory, analgesic effects and bring relief to patients with

the corresponding symptoms (inflammation, pain, fever). Over the past 30 years, the number of NSAIDs has increased significantly, and currently this group has more than 20 names of drugs that differ in the features of action and application. More than 30 million people worldwide take NSAIDs daily. The most powerful anti-inflammatory activity is possessed by the drug Veltovel and Veltovel-retard. The first results of treatment of patients with rheumatoid arthritis (RA) with the drug Veltovel (Veltavel) were presented at the V European Congress of Rheumatology in Stockholm, where it was recognized as the most powerful anti-inflammatory and analgesic drug from the group of non-steroidal drugs. However, Veltovel did not immediately find wide application due to pronounced side effects, especially ulcerogenic. The reason for frequent complications during treatment was the prescription of too high doses and an inappropriate dosage form of the drug (uncoated tablets). A great achievement of the Russian pharmaceutical industry is the introduction of this drug in many forms (coated tablets, ointment, gels, solution, capsules), which, according to the developments considered, have all the advantages of effective anti-inflammatory drugs: they are well absorbed, have analgesic and anti-edematous effects, and rarely cause side effects. In the treatment of rheumatic diseases, the Veltovel retard form of the drug is of particular value, which allows to a large extent to avoid the irritating effect on the mucous membrane of the digestive tract.

**Keywords:** Veltavel, rheumatic diseases, rheumatoid arthritis, non-steroidal anti-inflammatory drugs, Veltavel retard.

### References

1. Pogozeva E.Y. Non-steroidal anti-inflammatory drugs in the symptomatic treatment of rheumatic diseases // *Difficult patient*. 2012. No. 10. P. 50–58
2. Nikitina N.M., Afanasyev I.A., Rebrov A.P. Comorbidity in patients with rheumatoid arthritis. *Scientific and practical rheumatology*. 2015;53(2):149–154.
3. Ananyeva L.P. Symptomatic therapy of pain in rheumatic diseases // *Consilium Medicum*. – 2002. – T. 4. – No. 8. – pp. 416–426.
4. Karateev A.E., Erdes Sh.F. The use of non-steroidal anti-inflammatory drugs for ankylosing spondylitis: long and persistent! *Therapeutic archive*. 2014;86(11):123–127.
5. Shukurova S.M., Khamroeva Z.D. Analysis of therapeutic tactics for managing patients with osteoarthritis in the population of the Republic of Tajikistan. *Scientific and practical rheumatology*. 2017;55(2): P.182–186.
6. Alkhazova R.T., Nasrulaeva Kh.N., Magomedova Z.Sh., Chizhikov A.A., Merdanova M.M., Aslanbekova M.R. Comparison of the Efficacy of Celecoxib and Etoricoxib in the Treatment of Osteoarthritis of the Knee Joint .2023, T-6, No. 1c: P.136–140
7. Saidova Z.M., Khanmurzaeva N.B., Agaeva E.N., Khanakhmedova K.Sh., Magomedova Z.Sh., Magomedova R.G., Alkhazova R.G., Magomedova P.M., Nasrulaeva H.N. Ecological geographical influence on the outcome of real treatment of rheumatoid arthritis // *Ural Medical Journal* No. 5.2020. P. 238–242
8. Ataev M.G., Khanakhmedova K.Sh., Agaeva E.N., Nasrulaeva Kh.N. *Clinical pharmacology of painkillers*. Textbook / Makhachkala, 2019. P. 54–66
9. Ataev M.G., Agaeva E.N., Khanakhmedova K.Sh., Nasrulaeva Kh.N., Alikhanov M.A. // *Treatment of pain syndrome*. Tutorial. Makhachkala, 2019. P.60–68
10. Nasonov E.L., Aleksandrova E.N., Novikov A.A. Autoimmune rheumatic diseases: results and prospects of scientific research. *Scientific and practical rheumatology*. 2015;53(3): P. 230–237.

## Автоматизация психодиагностики и ее экономико-социальные последствия

**Белков Артур Васильевич,**

старший преподаватель РЭУ им. Г.В. Плеханова, научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, старший преподаватель ОЧУ ВО «Еврейский университет»  
E-mail: Art3897@gmail.com

Постановка правильного психологического и (или) психиатрического диагноза сказывается не только на личной и общественной жизни непосредственно самих пациентов. Это сказывается и на жизни общества в целом, поскольку от психического состояния и здоровья граждан зависит стабильность и развитие общества как в экономическом, так и в социальном плане. Именно поэтому необходимо рассмотреть психодиагностику, ее новейшие, разрабатываемые автором, способы и методы в области психологии и психиатрии – методы автоматизации психодиагностики, а также влияние внедрения методов и способов автоматизации психодиагностики на экономико-социальную сферу жизни общества и последствий этого внедрения. Таким образом, в настоящей статье рассматривается суть психодиагностики, методы и методики психодиагностики, возможности, методы и способы их автоматизации, а также социально-экономические последствия автоматизации психодиагностики.

**Ключевые слова:** психодиагностика, психологический диагноз, психиатрический диагноз, патопсихология, рисуночный тест, проективные рисуночные тесты, моя планета, несуществующее животное.

### Введение

Верно поставленный психологический или психиатрический диагноз – залог эффективности оказываемых психологических или психиатрических мероприятий. Именно верно и качественно проведенная психодиагностика позволяет эффективнее и быстрее помочь пациенту справиться с проблемами его психики (будь то с позиции психологии, будь то с позиции психиатрии) и сохранить его полноценным членом общества, вернуть его в общество или же даже улучшить и укрепить его место в обществе, тем самым оказав влияние и на социально-экономическое состояние общества в целом. Ведь очевидно, что качественная психологическая помощь может оказать влияние на мотивацию пациента, на его эмоциональный фон, помочь справиться с расстройствами личности, более эффективно использовать характер или акцентуации пациента. Также очевидно, что качественная психиатрическая помощь позволяет либо излечить, либо нивелировать проявления психических заболеваний (депрессии, шизофрении и т.д.) а в ряде случаев и спасти человека и его родственников (например, от суицида и его последствий). А хоть психологическая и психиатрическая помощь и оказывается точно, персонально, количество пациентов, обращающихся за помощью к психологам и психиатрам, достаточно велико для того, чтобы иметь влияние на общество в целом. Более того. Если соответствующая помощь необходима каким-либо крупным руководителям, от которых зависят целые организации или регионы, то эффект, оказываемый на социально-экономическое состояние общества такой огромный, что важность грамотной оценки психического состояния истолковать же грамотной психологической и психиатрической помощи не вызывает сомнений. Ведь, к примеру, если у крупного руководителя возникает какой-либо психический недуг, то от этого руководитель принимает неправильные, а то и вредные решения. А если на руководящую должность назначается лицо, у которого уже имеется невыявленное психическое заболевание, то здесь мы видим ту же картину: этот руководитель принимает неверные решения, проявляет неадекватности в поведении, способствует увольнению психически здоровых, надежных и ответственных сотрудников. И всё это сказывается на социально-экономическом состоянии общества в целом.

Таким образом, мы определили, что социально-экономическое состояние общества напрямую зависит от правильной, эффективной и своевременной психодиагностики.

## Роль специалиста в психодиагностике

Психодиагностика является важнейшей частью работы психолога, психотерапевта, психоаналитика и психиатра. Именно психодиагностика помогает верно поставить психологический или психиатрический диагноз. И крайне важно, чтобы специалист, проводящий психодиагностические мероприятия, не только хорошо владел психодиагностическими методами, но и в целом был отличным специалистом с высоким интеллектом, значительным жизненным опытом и без тех или иных нарушений мышления. И это крайне важно. Ведь от правильно поставленного диагноза зависит результат психологической помощи и (или) лечения. И что также крайне важно, что правильная психодиагностика позволяет делать верные патопсихологические экспертные выводы для гражданского, административного, и, что более чем серьезно, для уголовного производства.

Пример: благодаря приглашенному в качестве эксперта некомпетентному и не обладающему вышеозначенными качествами психологу, которая вместо того, чтобы ответственно и вдумчиво подойти к психодиагностике, анализу и интерпретации рисунка девочки, воспользовалась принятыми в психологии благодаря преверженности психологического сообщества абсолютно не соответствующими реальности трудам (если вообще можно так выразиться) авторитетного Зигмунда Фрейда вариантами интерпретации рисунка, благодаря чему отца девочки осудили на 13 лет [13].

## Понятие и виды психодиагностики

Психодиагностика проводится для выявления различных особенностей или патологий. И основные направления психодиагностики делятся на нейропсихологические и патопсихологические. Разумеется, есть и иные виды психодиагностики. Но эти два являются основными.

Нейропсихологические методы разработаны для выявления патологий (в том числе повреждений) мозга, патологий ЦНС, различных органов (в том числе зрительных и слуховых анализаторов), моторных и сенсорных патологий и др. Следует отметить, что выявление определенных патологий может диагностировать или указать на особенности течения системных заболеваний, таких, как сахарный диабет.

Патопсихологические методы разработаны для определения и выявления различных психических патологий. И в данной статье нам следует уделить внимание именно патопсихологическим диагностическим методам, поскольку автоматизация предполагается именно по ряду именно патопсихологических методов.

Среди патопсихологических методов существуют такие методы, как наблюдение, беседа, тестирование, эксперимент. Для автоматизации автор предлагает использовать как наблюдение, так и тестирование [14].

## Оценка психики по внешности человека

Что касается наблюдения, то следует отметить следующий важнейший факт, касающийся того, с какого момента начинается осуществление психодиагностики. Психодиагностика начинается не тогда, когда пациент находится в кабинете или в палате. Психодиагностика начинается уже тогда, когда пациент только подходит к кабинету. Именно тогда хороший психолог или психиатр (именно хороший, с хорошими аналитическими способностями, с жизненным опытом, вдумчивый и т.д.) уже проводит психодиагностику. Он наблюдает за тем как пациент, подходит к кабинету, как стучится, как входит, как здоровается и т.д. А кроме того, специалист оценивает внешность пациента [7]. И здесь важно не только то, насколько пациент опрятен, насколько он за собой следит. Очень важна внешность пациента: есть ли признаки вырождения, есть ли какие-либо врожденные патологии в форме черепа, лицевого скелета, тела, кожных покровов и т.п. [7]. Еще А.П. Чехов говорил: «В человеке должно быть всё прекрасно: и лицо, и одежда, и душа, и мысли» [9]. И эта фраза им была высказана задолго до современных психологопсихиатрических исследований, подтверждающих факт того, что у людей с признаками вырождения и различными патологиями существенно чаще наблюдаются психические патологии. Также необходимо вспомнить инструкцию № 00134, от 21 декабря 1938 г. для отбора в НКВД СССР [1], обнародованной средствами массовой информации, где особое внимание уделялось именно внешности людей (а также тем признакам, которые являются результатом вроде бы внешней патологии, как, например, шепелявость (результат неправильно развитой челюсти), и именно различным признакам вырождения и дегенерации и их связи с психическими патологиями [1]. Кроме того, еще в средние века запрещалось давать показания на суде людям с патологиями. Как известно, наука опирается исключительно на факты. Поэтому в науке невозможно игнорировать столетиями накопленный опыт, знания, результаты наблюдений и исследований. Таким образом, исходя из накопленных веками знаний мы можем предположить, что по внешности со значительной уверенностью предположить возможное наличие психического заболевания у человека или его отсутствие. И таким образом мы можем осуществлять психодиагностику по внешности пациента, тем более с учетом того, что в настоящее время очень широко в мире используются системы распознавания лиц.

## Оценка психики человека по рисуночным тестам

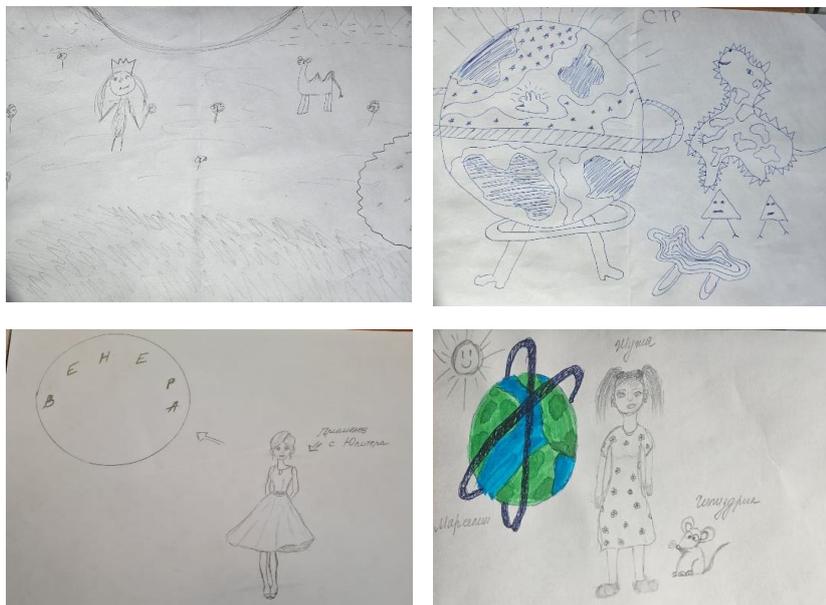
Помимо наблюдательной части психодиагностики, которую возможно автоматизировать, следует рассмотреть методы тестирования. Однако очевидно, что обычные текстовые тесты с выбором возможных вариантов ответов автоматизировать крайне просто. И этому не стоит уделять особого внимания в данной работе. Автоматизировать необходимо

оценку продукции пациентов, выполняющих рисуночные психодиагностические тесты (рис. 1).

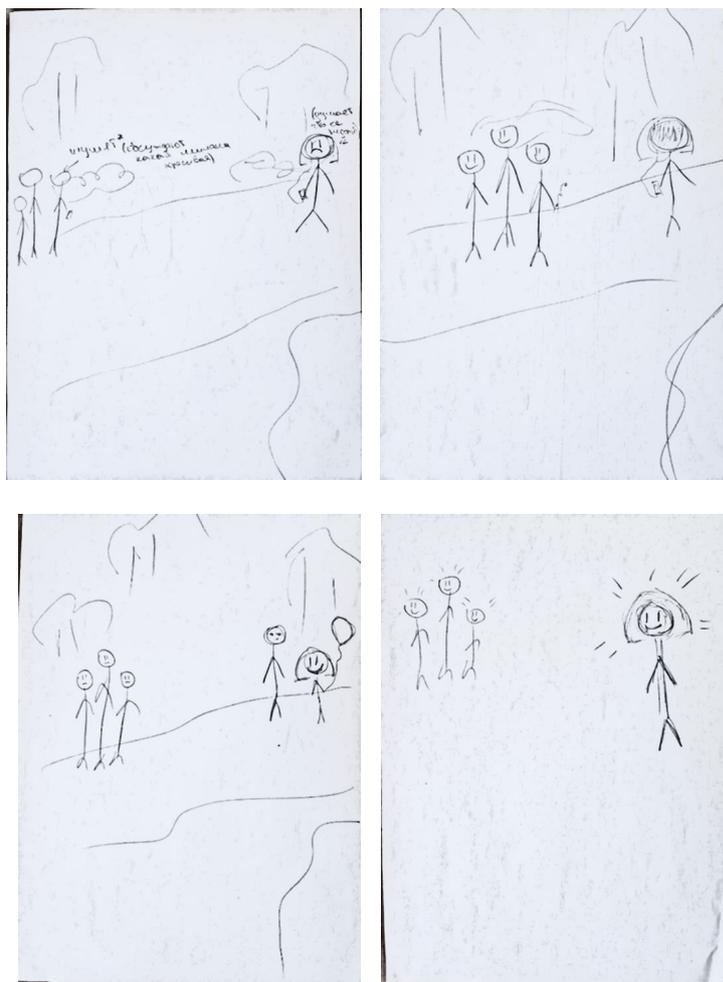
Существуют различные психодиагностические рисуночные тесты:

- «нарисуй человека» [6];
- «несуществующее животное» [6];

- «красивый рисунок»;
- «пиктограмма»;
- «моя планета» [4, 5];
- «прогнозной рисуночной психодиагностической методики» [3] и многие другие.



**Рис. 1.** Примеры психодиагностической продукции пациентов по методике «Моя планета» (автор методики: Белков А.В.) [4, 5]



**Рис. 2.** Пример психодиагностической продукции пациента по прогнозной рисуночной психодиагностической методике (автор методики: Белков А.В.) [3]

В действительности рисуночных психодиагностических тестов очень много. И они несут в себе массу психодиагностической информации. Конечно же, рисуночные тесты более информативны, когда они выполняются под наблюдением и в беседе со специалистом, поскольку комментарии, ответы пациентом на вопросы, пояснения дают наиболее полную картину для оценки психического состояния пациента. Однако в целом взглянув на рисунок пациента специалист может с большой долей вероятности определить наличие или отсутствие психического заболевания у пациента, уровень его психического развития исходя из данных о возрасте. И таким образом автоматизацию анализа

и оценки результатов рисуночных тестов мы так же, как и анализ и оценку психики по внешности, можем осуществить (рис. 2).

Разумеется, вышеописанные данные (внешность, результаты рисуночных тестов) позволяют не только определить наличие или отсутствие психического заболевания у человека. Как внешность, так и рисунки позволяют провести оценку характера человека, поскольку согласно исследованиям внешность, рисунки и характер (акцентуация, расстройство личности) тоже связаны (Рис. 3). И анализ, и оценку характера также возможно автоматизировать.

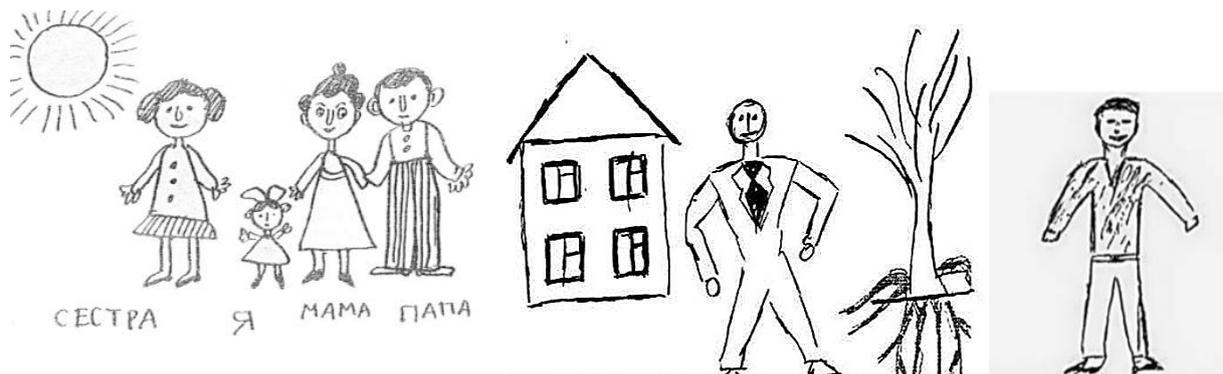


Рис. 3. Рисунки психически здоровых людей [6]

### Направления исследований

Исходя из вышеизложенного, необходимо разделить автоматизацию психодиагностики по следующим направлениям исследований и по каждому провести отдельное исследование (рис. 4, 5).

1. Автоматизация постановки психиатрического диагноза по внешности человека.

2. Автоматизация постановки психиатрического диагноза по рисункам психодиагностических тестов.
3. Автоматизация определения характера по внешности человека.
4. Автоматизация определения характера (акцентуации, расстройства личности) по рисункам.

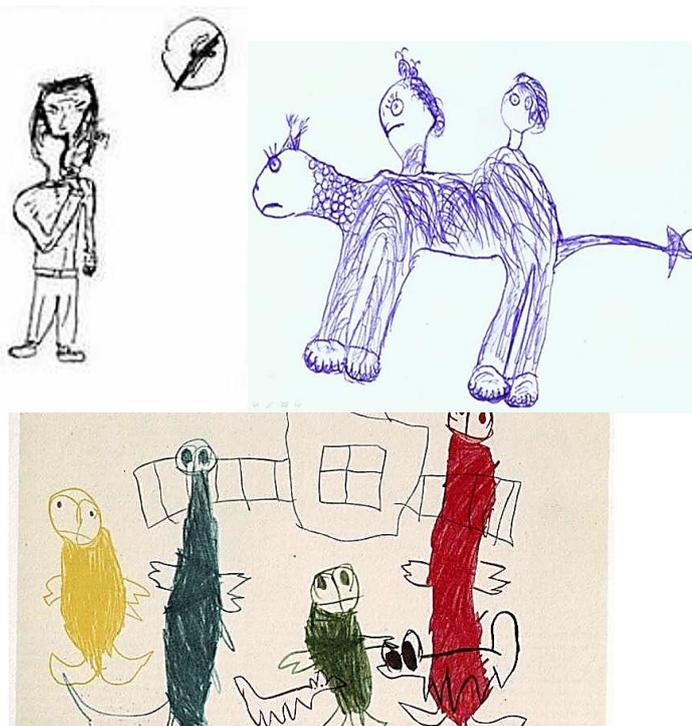
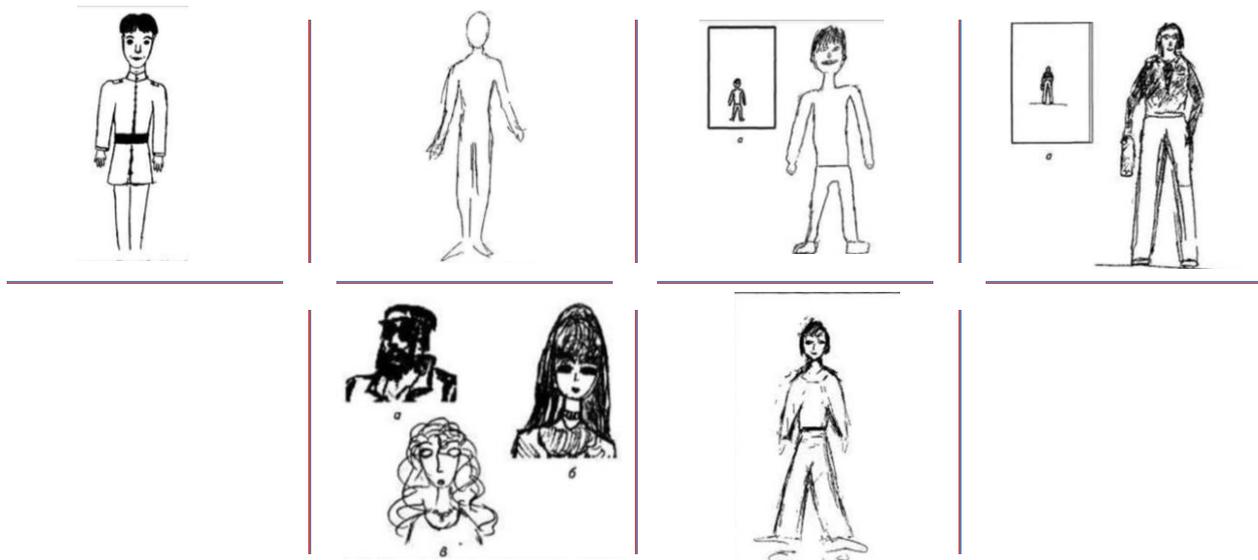


Рис. 4. Рисунки психически больных людей



**Рис. 5.** Рисунки, отражающие особенности характера, эмоциональное состояние, другие особенности психики [6]: 1 – ригидность, выраженный самоконтроль, 2 – астения, 3 – тревожность, неуверенность, 4 – тревога, ригидность, 5 – навязчивые страхи, 6 – выраженное состояние тревоги, эмоциональная лабильность,

### Экономико-социальные последствия автоматизации психодиагностики

Говоря о положительных социально-экономических последствиях автоматизации психодиагностики следует отметить несколько следующих.

1. Экономия средств, затрачиваемых на содержание и оплату услуг психологам и психиатрам.
2. Экономия сил (как физических, так и психических (в т.ч. интеллектуальных) специалистов (психологов и психиатров).
3. Ограничение доступа к различным ответственным должностям (в том числе руководящим) лицам с психическими заболеваниями.
4. Формирование базы данных лиц, потенциально склонных к психическим заболеваниям.
5. Формирование научно значимой информационной базы, которая позволит делать различные научные исследования для различных научных областей, включая не только психологию, но и антропологию, и историю, и медицину, и др.

И этими положительными последствиями мы не ограничиваемся. В процессе исследований возможно формулирование и иных положительных последствий.

Что касается отрицательных социально-экономических последствий, то главной сложностью может быть то, что даже автоматизация психодиагностики должна так или иначе, особенно в начале своей работы, контролироваться специалистом в области психологии или психиатрии, дабы не пропустить ошибку или неточность в диагностике и, к примеру, ошибочно не поставить диагноз психически здоровому человеку.

Тем не менее, нам становится очевидным, что положительные последствия являются более существенными. И в этой связи необходимо проведение вышеуказанных исследований осуществить.

### Литература

1. Инструкция НКВД № 00134/13, от 21 декабря 1938 г., утвержденная Приказом № 00310 НКВД от 21 декабря 1938 г.
2. Piers Steel. The nature of procrastination: a meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. *Psychol Bull* 133: 65–94
3. Белков, А.В. Разработка прогностической рисуночной психодиагностической методики и ее применение / А.В. Белков // Новое в науке и образовании: МЕЖДУНАРОДНАЯ ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, Москва, 04 апреля 2024 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Манускрипт», 2024. – С. 146–154. – EDN ATJMTM.
4. Белков А.В. Применение рисуночного теста «Моя планета» в психодиагностической практике. Материалы Международной ежегодной научно-практической конференции. Отв. редактор Е.В. Дмитриев, сост. Э.Н. Замега. Ростов-на-Дону, 2023. Общество с ограниченной ответственностью «Манускрипт» (Калуга)
5. Белков А.В. Описание и применение проективной рисуночной методики «Моя планета». *Евразийский научный журнал*. 2016. № 7. С. 181–182.
6. Венгер А.Л. Психологические рисуночные тесты: Иллюстрированное руководство. -М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 160 с: пл.
7. Корсаков, Сергей Сергеевич (1854–1900). Курс психиатрии / С.С. Корсакова, ординарного профессора Императорского Московского университета; Общество для пособия нуждающимся студентам Императорского Московского университета. – 2-е изд., (посмерт.) и перераб. автором. – Москва: Типо-Литограф. В. Рихтер, 1901. – 27 см.

8. Лосева В.К., Луньков А.И. Рассмотрим проблему...: Диагностика переживаний детей и взрослых по их речи и рисункам. – М.: А.П.О., 1995. – 48 с, ил. – (серия «Психологическая помощь и консультирование», вып. 3)
9. Чехов, Антон Павлович. Избранное: Рассказы. Повести. Пьесы / А.П. Чехов; [сост., предисл. и коммент. М.П. Громова]. – Москва: Просвещение, 1984. – 384 с., 1 л. портр. – (Школьная библиотека). – Содерж.: Чайка; Дядя Ваня; Три сестры; Степь [и др.].
10. Шоломович, Александр Сергеевич. ... Наследственность и физические признаки вырождения у душевнобольных и здоровых: = Наследственность и физические признаки вырождения у душевнобольных и здоровых Клини.-стат. исслед. А.С. Шоломович / Из Психиатр. клиники Имп. Казан. ун-та и Казан. окр. лечебницы. – Казань: Типо-лит. Имп. ун-та, 1913. – [2], 330, II, [1] с.: табл.: 24.
11. Архив новейшей истории России. Т. V. Приказы НКВД СССР. 1934–1941 гг.: Каталог раскритиченных документов Государственного архива Российской Федерации / Гос. арх. служба РФ, Гос. арх. РФ; Отв. сост. Я.М. Златкис. – (Серия «Каталоги»). – Новосибирск: Сибирский хронограф, 1999. – 508 с.; ISBN 5-87550-112-X.
12. Лекция. [Электронный ресурс] URL: <https://lektsia.com/6x831b.html?ysclid=lrxyk3p9qm699850534>(дата обращения: 02.03.2024 г.).
13. ВикиЧтение. Занимательная психология. [Электронный ресурс] URL: <https://psy.wikireading.ru/36418?ysclid=ls2bnbaekx226779084>(дата обращения: 02.03.2024 г.).
14. Livreson. [Электронный ресурс] URL: <https://livreson.com/publication/olga-ukolova-psihodiagnostika-po-risunku-vozmognosti-i-ogranicheniya?ysclid=lsa7qbn5ei388383263>(дата обращения: 02.03.2024 г.).
15. Методы психологического исследования – материал взят с сайта Студворк <https://studwork.ru/spravochnik/psihologiya/metody-psihologicheskogo-issledovaniya> [Электронный ресурс] URL: <https://studwork.ru/spravochnik/psihologiya/metody-psihologicheskogo-issledovaniya>
16. Справочник. [Электронный ресурс] URL: [https://spravochnik.ru/psihologiya/risunochnye\\_testy\\_ih\\_znachenie\\_dlya\\_psihodiagnostiki\\_narusheniya\\_razvitiya/?ysclid=lsa7uqh4g533439352](https://spravochnik.ru/psihologiya/risunochnye_testy_ih_znachenie_dlya_psihodiagnostiki_narusheniya_razvitiya/?ysclid=lsa7uqh4g533439352)(дата обращения: 02.03.2024 г.).

## AUTOMATION OF PSYCHODIAGNOSTICS AND ITS ECONOMIC AND SOCIAL CONSEQUENCES

Belkov A.V.

Plekhanov Russian University of Economics

Making a correct psychological and/or psychiatric diagnosis affects not only the personal and social life of the patients themselves. It also affects the life of society as a whole, since the stability and development of society, both economically and socially, depend on the mental state and health of citizens. That is why it is necessary to consider psychodiagnostics, its latest methods and techniques in

the field of psychology and psychiatry, developed by the author – methods of automation of psychodiagnostics, as well as the impact of the introduction of methods and ways of automation of psychodiagnostics on the economic and social sphere of society and the consequences of this introduction. Thus, this article considers the essence of psychodiagnostics, methods and techniques of psychodiagnostics, the possibilities, methods and ways of their automation, as well as the socio-economic consequences of the automation of psychodiagnostics.

**Keywords:** psychodiagnostics, psychological diagnosis, psychiatric diagnosis, pathopsychology, drawing test, projective drawing tests, my planet, non-existent animal.

## References

1. NKVD Instruction No. 00134/13, dated December 21, 1938, approved by NKVD Order No. 00310 dated December 21, 1938.
2. Piers Steel. The nature of procrastination: a meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. *Psychol Bull* 133: 65–94
3. Belkov, A.V. Development of a predictive drawing psychodiagnostic technique and its application / A.V. Belkov // *New in Science and Education: INTERNATIONAL ANNUAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE*, Moscow, April 4, 2024. – Moscow: Limited Liability Company “Manuscript Publishing House”, 2024. – P. 146–154. – EDN ATJMTM.
4. Belkov AV Application of the drawing test “My Planet” in psychodiagnostic practice. Proceedings of the International annual scientific and practical conference. Responsible. editor E.V. Dmitriev, compiled by E.N. Zamega. Rostov-on-Don, 2023. Limited Liability Company “Manuscript” (Kaluga)
5. Belkov AV Description and application of the projective drawing technique “My Planet”. *Eurasian Scientific Journal*. 2016. No. 7. P. 181–182.
6. Venger A.L. Psychological drawing tests: Illustrated guide. -M.: VLADOS-PRESS, 2003. – 160 p: pl.
7. Korsakov, Sergei Sergeevich (1854–1900). Course of Psychiatry / S.S. Korsakov, ordinary professor of the Imperial Moscow University; Society for the Assistance of Needy Students of the Imperial Moscow University. – 2nd ed., (posthumous) and revised. by the author. – Moscow: Tipo-Litogr. V. Richter, 1901. – 27 cm.
8. Loseva V.K., Lunkov A.I. Let's consider the problem...: Diagnostics of the experiences of children and adults by their speech and drawings. – М.: А.П.О., 1995. – 48 p., ill. – (series “Psychological assistance and counseling”, issue 3)
9. Chekhov, Anton Pavlovich. Selected: Stories. Plays / A.P. Chekhov; [compiled, foreword and commentary by M.P. Gromova]. – Moscow: Prosveshchenie, 1984. – 384 p., 1 p. of port. – (School Library). – Contents: The Seagull; Uncle Vanya; Three Sisters; The Steppe [et al.].
10. Sholomovich, Aleksandr Sergeevich. ... Heredity and physical signs of degeneration in the mentally ill and healthy: = Heredity and physical signs of degeneration in the mentally ill and healthy. Clinical-statistical research. A.S. Sholomovich / From the Psychiatric Clinic of Imperial Kazan University and Kazan District. hospitals. – Kazan: Typo-lit. Imp. Univ., 1913. – [2], 330, II, [1] p.: table.: 24.
11. Archive of the modern history of Russia. T.V. Orders of the NKVD of the USSR. 1934–1941: Catalog of declassified documents of the State Archives of the Russian Federation / State Archives of the Russian Federation, State Archives of the Russian Federation; Responsible compiler Ya.M. Zlatkis. – (Series “Catalogues”). – Novosibirsk: Siberian Chronograph, 1999. – 508 p.; ISBN 5-87550-112-X.
12. Lecture. [Electronic resource] URL: <https://lektsia.com/6x831b.html?ysclid=lrxyk3p9qm699850534> (date of access: 03/02/2024).
13. WikiReading. Entertaining Psychology. [Electronic resource] URL: <https://psy.wikireading.ru/36418?ysclid=ls2bnbaekx226779084> (date of access: 03/02/2024).
14. Livreson. [Electronic resource] URL: <https://livreson.com/publication/olga-ukolova-psihodiagnostika-po-risunku-vozmognosti-i-ogranicheniya?ysclid=lsa7qbn5ei388383263> (date of access: 02.03.2024).
15. Methods of psychological research – material taken from the Studwork website <https://studwork.ru/spravochnik/psihologiya/>

metody-psihologicheskogo-issledovaniya [Electronic resource]  
URL: <https://studwork.ru/spravochnik/psihologiya/metody-psihologicheskogo-issledovaniya>

16. Handbook. [Electronic resource] URL: [https://spravochnik.ru/psihologiya/risunochnye\\_testy\\_ih\\_znachenie\\_dlya\\_psihodiagnostiki\\_narusheniy\\_razvitiya/?ysclid=lsa7uqh4g533439352](https://spravochnik.ru/psihologiya/risunochnye_testy_ih_znachenie_dlya_psihodiagnostiki_narusheniy_razvitiya/?ysclid=lsa7uqh4g533439352) (date of access: 02.03.2024).

# Сравнительный анализ уровней тревожности у современного молодого населения разных городов России

## Таукенова Лейля Магомедовна,

к.м.н., доцент кафедры неврологии, психиатрии и наркологии, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»

## Берова Диана Маратовна,

студент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»

## Юсупова Камилла Тагировна,

студент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»

## Мамиева Амина Резуановна,

студент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»

Тревожность – это феномен, который в определенной степени формирует портрет современного человека. В нашей стране также, как и во всем мире, высокий уровень тревоги складывается из переживаний отдельной личности в совокупности с социально-экономическими условиями, в которых живут люди. Целью данного исследования является оценка уровня тревожности среди молодежи Москвы и Нальчика, для чего были использованы 4 диагностические шкалы, с помощью которых прошли опрос 202 респондента. Высокий уровень тревожности отмечался у людей из обоих городов. У 30,26% жителей Москвы отмечается хроническое волнение, при этом уровень тревожности среди мужского населения столицы более, чем в 7 раз превышает этот показатель у мужчин в Нальчике. К группе лиц с генерализованным тревожным расстройством можно отнести 55,26% и 37,30% молодого населения Москвы и Нальчика соответственно. Проблема неопределенности будущего, а также трудности с финансами и поиском стабильного рабочего места чаще других становятся причиной для волнения у исследуемой выборки.

**Ключевые слова:** тревога, генерализованное тревожное расстройство, тревожные состояния, невротические расстройства, скрининг.

## Актуальность

В условиях современного общества зарубежные и отечественные психологи все чаще проявляют интерес к проблеме тревожности, что связано с глобальными изменениями, непредсказуемыми политическими событиями, порождающими неуверенность в завтрашнем дне и высокую эмоциональную напряженность у большинства населения [1]. Тревожность – переживание эмоционального дискомфорта, связанное с ожиданием неблагоприятных событий, с предчувствием грозящей опасности. Система, ответственная за реагирование на угрозы окружающего мира и формирующая чувство тревоги у человека, состоит главным образом из миндалевидного тела, передней поясной коры (ППК) и префронтальной коры головного мозга (ПФК). Отличительной чертой тревожных расстройств является нарушение способности данных мозговых структур регулировать эмоциональные реакции на предполагаемую угрозу в совокупности с дисбалансом нейромедиаторов [2]. В формировании подобного состояния участвуют два основных показателя – личностная и ситуативная тревожность. Существует адаптивная тревога, необходимая человеку для эффективного приспособления к жизни, и дезадаптивная, мешающая продуктивной деятельности человека и его всестороннему развитию [3]. Генерализованное тревожное расстройство (ГТР) проявляется осознанным чрезмерным уровнем тревоги с непрерывным течением и вместе с другими тревожными расстройствами нередко подвергается недостаточной диагностике и некорректному (нерациональному) лечению. Ведущими симптомами ГТР являются чувство непрерывного, плохо поддающегося контролю беспокойства, напряженного ожидания и переживаний по поводу возможных неблагоприятных событий в будущем [4]. Находясь в состоянии тревоги, человек испытывает разные отрицательные эмоции, влияющие как на его психическое и соматическое состояние, так и на социальные взаимоотношения, мышление и поведение [1]. В рамках исследования ЭССЕ-РФ в 10 отобранных регионах РФ, различающихся по демографическим, экономическим и климато-географическим показателям, отмечался высокий уровень тревоги, общая распространенность которой в среднем составила 46,3% [5]. Особого внимания заслуживает и более характерная для жителей больших городов тенденция к развитию стрессовых состояний, в связи с чем некоторые авторы вводят специальный термин «big city syndrome» [6].

## Цель исследования

Оценить уровень тревожности у молодого населения Москвы и Нальчика с помощью 4 диагностических шкал и провести сравнительный анализ психологического состояния среди исследуемой выборки в зависимости от города.

## Материалы и методы

Объектом исследования стала рандомизированная выборка из 202 жителей российских городов, среди которых 126 – из Нальчика, 76 – из Москвы. Средний возраст респондентов составил  $20,1 \pm 1,3$  года. В ходе проведенной работы были использованы 4 шкалы для определения повышенного уровня тревожности: шкала Гамильтона для оценки тревоги

(HAM-A), опросник беспокойства Пенсильванского университета (PSWQ), опросник генерализованного тревожного расстройства (GAD-7) и вопросник волнений Р. Лихи [7]. С помощью клинических тестов оценивались физиологические и поведенческие особенности участников исследования при наличии тревоги. Статистическая обработка данных осуществлялась программой Microsoft Excel. Статистическую значимость различий значений в выборах определяли с использованием Т-критерия Стьюдента. Статистически значимым считали различия при  $p < 0,05$ .

## Результаты и их обсуждения

На рис. 1 отображены результаты шкалы Гамильтона для оценки тревоги.

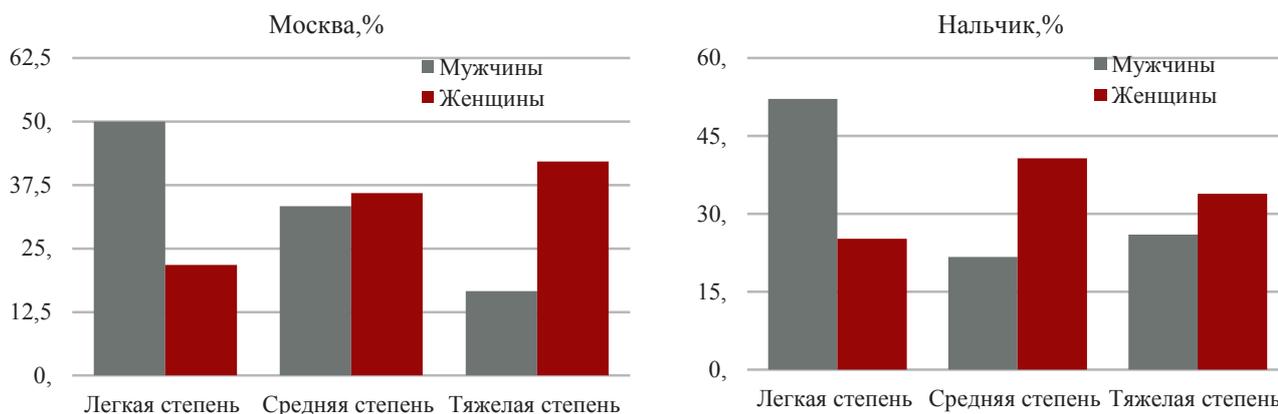


Рис. 1. Шкала Гамильтона для оценки тревоги.

При оценке шкалы Гамильтона тяжелая степень тревожности была более выражена среди молодежи Москвы по сравнению с Нальчиком (38,2% против 32,5%,  $p < 0,05$ ). При этом с более высокой частотой она была выявлена у девушек в обоих городах (42,2% против 16,7% в Москве и 33,9% против 26,1% в Нальчике соответственно). В то же время у половины мужчин в Москве и Нальчике (50,0% и 52,2% соответственно) была зафиксирована легкая степень тревоги.

В отечественных исследованиях с применением шкалы HADS также была выявлена более высокая распространенность как повышенного, так и клинического уровня тревоги среди женской части выборки по сравнению с мужской [5]. Среднее значение по результатам опроса составило 23,3 балла для молодежи Москвы и 22,8 балла для молодежи Нальчика, что свидетельствует о наличии симптоматической тревоги.

Согласно результатам PSWQ (таблица 1) средний балл в исследуемой выборке составил 55,7 в Москве и 53,3 в Нальчике, что указывает на наличие проблем с волнением у значительной части опрошенных. Хроническое волнение чаще фиксируется среди молодежи Москвы (30,7% против 21,4%,  $p < 0,01$ ). При этом уровень тревожности среди лиц мужского пола в столице более, чем в 7 раз превышает аналогичный показатель у молодых людей в Нальчике (33,3% против 4,4%,  $p < 0,05$ ).

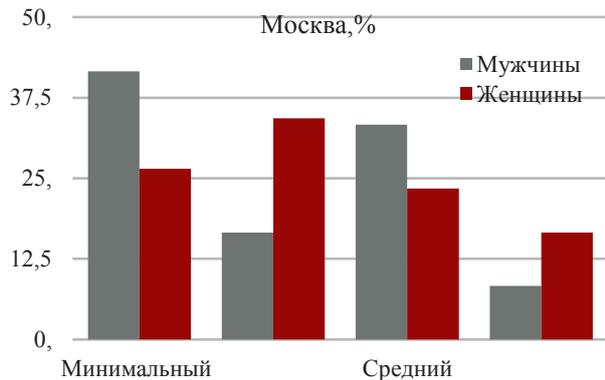
Таблица 1. Результаты PSWQ, %

	Москва		Нальчик	
	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины
Нет тревожности	3,1	8,4	1,9	8,7
Одиночные неприятные переживания	42,2	33,3	42,7	56,5
Проблемы с волнением	25,0	25,0	30,1	30,4
Хроническое волнение	29,7	33,3	25,3	4,4

Опросник генерализованного тревожного расстройства (GAD-7) показал, что высокий уровень тревожности чаще наблюдается среди женского населения в обоих городах. В то же время средний уровень тревожности в исследуемой выборке оказался выше у мужчин из Москвы, составив 33,3% (рис. 2). Средние баллы, набранные опрошенными, составили 8,5 в Москве и 8,9 в Нальчике, что интерпретируется как умеренный уровень тревожности.

Использованный в ходе исследования вопросник волнений Р. Лихи установил, что 55,3% и 37,3% молодого населения Москвы и Нальчика соответственно можно отнести к группе лиц с генерализованным тревожным расстройством (ГТР).

При этом стоит отметить, что 41,1% опрошенных испытывают беспокойство по поводу неопределенности будущего, 62,4% – по поводу личных отношений, в то время как 52,5% респондентов, среди которых преобладают представители женского пола, озабочены вопросами, связанными с финансами



и работой. Средний результат у жителей Москвы по вопроснику волнений составил 45,5 баллов, что интерпретируют как наличие ГТР, в то же время молодое население Нальчика имеет среднее значение 36,9 баллов, которое еще не указывает на наличие ГТР.

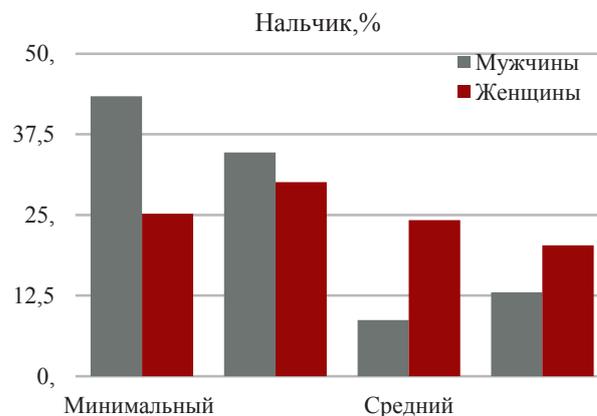


Рис. 2. Опросник генерализованного тревожного расстройства (GAD-7)

Примененный в исследовании вопросник волнений Р. Лихи выявил, что 55,3% и 37,3% молодежи Москвы и Нальчика можно отнести к группе лиц с генерализованным тревожным расстройством (ГТР). Стоит отметить, что 41,1% опрошенных испытывают тревогу по поводу неопределенности будущего, 62,4% – относительно личных отношений, в то время как 52,5% респондентов, среди которых большую часть составляют лица женского пола, обеспокоены финансовыми и рабочими проблемами. Средний балл по вопроснику волнений у жителей Москвы составил 45,5, что указывает на наличие ГТР, тогда как среднее значение среди молодежи Нальчика равно 36,9, что еще не расценивают как ГТР.

Была изучена также корреляционная связь между показателями самооценочных шкал тревоги среди молодежи Москвы и Нальчика. Результаты данного анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2. Корреляция значений шкал самооценки тревоги у молодого населения

ШКАЛА	Вопросник Р. Лихи	PSWQ	GAD-7	HAM-A
Вопросник Р. Лихи	—	0,56	0,53	0,57
PSWQ	0,56	—	0,66	0,54
GAD-7	0,53	0,66	—	0,68
HAM-A	0,57	0,54	0,68	—

таких стрессовых факторов, как ускоренный темп жизни, высокий уровень конкуренции на рабочем месте, транспортная загруженность, а также экологически неблагоприятная обстановка. В сочетании с внутренними переживаниями отдельной личности эти параметры приобретают основополагающее значение в формировании тревожных состояний у молодого населения столицы. С другой стороны, относительно низкий уровень тревожности среди представителей мужского населения Нальчика можно рассматривать как отражение особенностей менталитета, под которыми подразумевается склонность к отрицанию переживаний при прохождении самооценочных тестов. Стоит отметить, что в рамках современных реалий и молодые люди, и девушки подвержены значительным и перманентным переживаниям. В то же время нами были отмечены некоторые гендерные отличия: уровень тревожности у девушек оказался выше в обоих городах. Этот факт подтверждает, что повышение социальной и экономической активности женщин приводит к сближению их оценочных суждений с таковыми у мужчин, что находит свое отражение в результатах социологических опросов [8]. Результаты исследования неуклонно указывают на актуальность проблемы тревожности современного человека и требуют особого внимания к вопросам диагностики тревожных расстройств и предоставления рациональной психологической помощи населению.

## Литература

1. СВЯЗЬ ТРЕВОЖНОСТИ И МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ У СТУДЕНТОВ, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет» Кафедра общей психологии и конфликтологии, Екатеринбург, 2019 г. DOI: <https://doi.org/10.26170/po19-05-13>

## Заключение

Полученные в ходе исследования данные позволили установить высокий уровень тревожности среди молодежи обоих городов. Более выраженная склонность жителей Москвы к тревожным состояниям по результатам всех диагностических шкал предположительно связана с наличием у них ряда

2. Левин О.С. Тревожные расстройства в общеклинической практике // МС. 2017. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trevozhnye-rasstroystva-v-obscheklinicheskoy-praktike>
3. Прихожан А.М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2000. – 304 с. (Серия «Библиотека педагога-практика»).
4. Т.Г. Вознесенская, Научно-исследовательский отдел неврологии НИЦ ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, «Генерализованное тревожное расстройство: дифференциальный диагноз и лечение» <https://nnp.ima-press.net/index.php/nnp/article/viewFile/186/189>
5. Распространенность тревоги и депрессии в различных регионах Российской Федерации и ее ассоциации с социально-демографическими факторами (по данным исследования ЭС-СЕ-РФ) С.А. ШАЛЬНОВА и соавт. <https://doi.org/10.17116/terarkh2014861253-60>
6. Барсукова Е. В. «Городской стресс» как психопатологический и патофизиологический феномен жизнедеятельности обитателей больших городских поселений и метод мезодиэнцефальной модуляции в лечении и коррекции состояний стрессовой и постстрессовой декомпенсации; 2018 <https://cyberleninka.ru/article/n/gorodskoy-stress>
7. Р. Лихи. «Лекарство от нервов. Как перестать волноваться и получить удовольствие от жизни»: ООО Издательство «Питер»; Санкт-Петербург; 2018
8. Гребняк, О.В., Новоженина, О.П. Структура социальной тревожности российского общества: гендерный акцент // Наука. Культура. Общество. 2022. Т. 28, No 2S. С. 24–35. DOI: <https://doi.org/10.19181/nko.2022.28.2S.2>

## COMPARATIVE ANALYSIS OF ANXIETY LEVELS IN THE MODERN YOUNG POPULATION OF DIFFERENT CITIES OF RUSSIA

Taukenova L.M., Berova D.M., Yusupova K.T., Mamieva A.R.

Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov

Anxiety is a phenomenon that to a certain extent forms the portrait of a modern person. In our country as well as all over the world, the high level of anxiety is formed by the experiences of an individual personality in conjunction with the socio-economic conditions in which people live.

The purpose of this study is to assess the level of anxiety among the residents of Moscow and Nalchik, for which 4 diagnostic questionnaires were used, with the help of which 202 respondents were interviewed. A high level of anxiety was noted in people from both cities. 30.26% of Moscow residents have chronic anxiety, and the level of anxiety among the male residents of the capital is more than 7 times higher than in Nalchik. 55.26% and 37.30% of Moscow and Nalchik young population can be classified as having GAD, respectively. Future uncertainty concerns, as well as difficulties with finances and finding a stable job are the most frequent reasons for anxiety in the studied selection.

**Keywords:** anxiety, generalized anxiety disorder, anxiety states, neurotic disorders, screening.

### References

1. THE RELATIONSHIP BETWEEN ANXIETY AND MOTIVATION TO LEARN IN STUDENTS, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Ural State Pedagogical University, Department of General Psychology and Conflictology, Yekaterinburg, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26170/po19-05-13>
2. Levin O.S. Anxiety disorders in general clinical practice // МС. 2017. No. 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trevozhnye-rasstroystva-v-obscheklinicheskoy-praktike>
3. Prikhozhan A.M. Anxiety in children and adolescents: psychological nature and age dynamics. – М.: Moscow Psychological and Social Institute; Voronezh: NPO MODEK Publishing House, 2000. – 304 p. (Series “Library of a Practitioner Teacher”).
4. T. G. Voznesenskaya, Research Department of Neurology, Research Center of the State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education “First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, “Generalized Anxiety Disorder: Differential Diagnosis and Treatment” <https://nnp.ima-press.net/index.php/nnp/article/viewFile/186/189>
5. Prevalence of Anxiety and Depression in Various Regions of the Russian Federation and Its Association with Socio-Demographic Factors (According to the ESSE-RF Study) S. A. SHALNOVA et al. <https://doi.org/10.17116/terarkh2014861253-60>
6. Barsukova E. V. “Urban stress” as a psychopathological and pathophysiological phenomenon of life activity of inhabitants of large urban settlements and the method of mesodiэнцефalic modulation in the treatment and correction of states of stress and post-stress decompensation; 2018 <https://cyberleninka.ru/article/n/gorodskoy-stress>
7. R. Likhi. “A cure for nerves. How to stop worrying and enjoy life”: ООО Izdatelstvo “Piter”; St. Petersburg; 2018
8. Grebnyak, O. V., Novozhenina, O.P. The structure of social anxiety in Russian society: gender emphasis // Science. Culture. Society. 2022. Vol. 28, No. 2S. P. 24–35. DOI: <https://doi.org/10.19181/nko.2022.28.2S.2>

Плюта Инна Александровна,  
независимый исследователь  
E-mail: inna\_pluta@gmail.com

Эмоциональная, интеллектуальная и физическая близость являются ключевыми компонентами успешных межличностных отношений. Эмоциональная близость предполагает взаимопонимание и поддержку, создавая пространство для доверия и уязвимости. Интеллектуальная близость основана на совместном обсуждении идей и взаимном обогащении интеллектуального опыта, что усиливает связь на более глубоком уровне. Физическая близость выражается через прикосновения, интимные контакты и другие формы телесного взаимодействия, способствуя выражению любви и привязанности. Гармоничное сочетание всех трёх аспектов создает условия для формирования глубоких, долговременных и удовлетворяющих отношений. Однако недостаток хотя бы одного из этих элементов может привести к дисбалансу, снижению уровня удовлетворенности в отношениях и, как следствие, к их разрыву. Исследование этих видов близости позволяет глубже понять механизмы построения здоровых и стабильных отношений.

**Ключевые слова:** Эмоциональная близость, интеллектуальная близость, физическая близость, межличностные отношения, гармония в отношениях, стабильные отношения, доверие, привязанность.

## Введение

Взаимоотношения между людьми являются фундаментальной основой человеческого общества. Разнообразие форм и типов отношений требует глубокого анализа, особенно когда речь идет о таких аспектах, как эмоциональная, интеллектуальная и физическая близость. Эти три компонента играют решающую роль в формировании здоровых и удовлетворяющих отношений, обеспечивая прочную связь между партнёрами. В современных условиях, характеризующихся повышенной сложностью социальных взаимодействий и изменением традиционных моделей отношений, понимание и исследование данных аспектов становятся особенно актуальными.

Однако, несмотря на признанную важность этих компонентов, недостаток внимания к их исследованию может привести к неправильному пониманию механизмов формирования и поддержания гармоничных отношений. В свете этого, комплексное изучение эмоциональной, интеллектуальной и физической близости в межличностных взаимодействиях представляется крайне актуальным.

Целью данной работы является исследование роли эмоциональной, интеллектуальной и физической близости в развитии и поддержании гармоничных межличностных отношений.

## Эмоциональная близость

В психологии понятие эмоциональной близости подразумевает степень взаимоотношений между двумя людьми, когда они способны без ограничений выражать свои чувства, эмоции и потребности, не опасаясь быть неправильно понятыми или осуждаемыми. В такой взаимосвязи каждый из партнеров испытывает уверенность в том, что его точка зрения будет воспринята с должным вниманием и уважением. Достижение этого уровня близости возможно через открытое и искреннее общение, где любые разногласия обсуждаются напрямую и бережно.

Эмоциональная близость в семейных отношениях возникает тогда, когда все участники чувствуют себя в безопасности и могут быть полностью открыты друг с другом. Это состояние характеризуется отсутствием страха перед осуждением, непониманием или насмешкой. Партнеры осознают, что, несмотря на различие мнений, их попытки понять друг друга будут восприняты с уважением и поддержкой. В случае ошибки каждому предоставляется возможность объяснить свою позицию и принести извинения. В условиях психологической гармонии члены семьи учатся на своих ошибках, стремясь к общему благополучию, и делают это без

страха или стыда. Здесь отсутствуют соревнования его за первенство или правоту.

Данный тип близости имеет решающее значение по ряду причин, которыми являются:

- Сведение к минимуму конфликтных ситуаций и недопониманий, что создает благоприятную атмосферу.
- Партнеры испытывают внутреннюю гармонию и укрепляют свои взаимоотношения.
- Повышается продуктивность в различных сферах жизни.
- Каждый из партнеров успешно реализует свои амбиции в обществе и профессиональной деятельности, достигая значимых результатов.
- Улучшается качество интимной жизни.
- Страсть и взаимное влечение сохраняются на протяжении долгого времени.
- Подобные отношения требуют времени на формирование и проходят через различные этапы развития.

Достижение взаимопонимания ведет к развитию эмпатии – способности эмоционально откликаться на переживания другого человека. Эмпатия включает когнитивные, эмоциональные и поведенческие элементы, выражающиеся в готовности поддержать партнера.

На основе взаимопонимания, принятия и эмпатии возникает эмоциональная поддержка, которая выражается в способности видеть в другом его лучшие качества, проявлять восхищение и поддерживать как словами, так и действиями. Это укрепляет уверенность партнера в себе и его самооценку. Доверие способствует открытости и готовности к самораскрытию. Как отмечает С. Джурард, самораскрытие – это осознанное и добровольное открытие своей личности, которое может вызвать ответный отклик у партнера. Взаимное самораскрытие приводит к особой форме психологического контакта, проявляющегося в стремлении безопасно делиться своими переживаниями с партнером [1].

Однако, эмоциональная близость важна не только в романтических отношениях. Она имеет значительное значение во всех формах тесных взаимоотношений. Когда удается создать эмоциональную связь с друзьями или близкими людьми, это может стать существенной поддержкой в жизни.

Необходимо понимать, что не каждый человек способен легко достигать такого уровня взаимодействия. Особенно это касается мужчин, у которых из-за особенностей их психики могут возникать трудности с установлением тесной эмоциональной связи. Способность к эмпатии, выражению чувств и слабостей может быть для них сложной задачей. Именно поэтому у женщин данная потребность чаще выражена, и не всегда она находит полное удовлетворение в отношениях с партнером.

Факторы позволяющие развить эмоциональную близость будут представлены на рисунке 1.

Хотя это может потребовать времени и усилий, наличие такой близости укрепляет отношения и способствует их прогрессу. Если определенные

навыки кажутся недоступными, их можно развить, в том числе с помощью психолога.

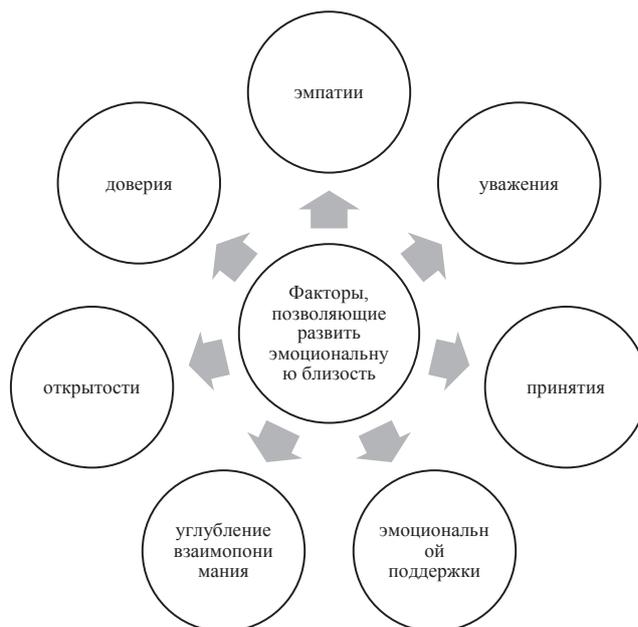


Рис. 1. Факторы позволяющие развить эмоциональную близость

Наконец, эмоциональная близость может восприниматься как нечто большее, чем просто потребность. Она может стать одной из главных ценностей, определяющих смысл отношений. В этом случае построить крепкие и долгосрочные отношения возможно только с тем, кто способен на такую близость [2].

Таким образом, можно сделать вывод, что ключевым фактором успешности брака является совпадение интересов, ценностей и предпочтений супругов. Исследования, проведенные американским ученым Д. Майерсом, подтверждают, что сходство партнеров способствует удовлетворенности браком, в то время как его отсутствие может вызывать негативные эмоции. Р. Даймонд, в свою очередь, подчеркивает важность согласованности ролевых представлений и личностных качеств для поддержания высокого уровня семейного благополучия. Совпадение интересов, хобби, уровня образования и интимных предпочтений способствует укреплению личной близости и удовлетворенности браком, что позволяет сохранить теплые и прочные отношения в долгосрочной перспективе [3].

## Интеллектуальная близость

Интеллектуальная близость представляет собой важный аспект отношений как для романтических пар, так и для дружеских связей. Она заключается в обмене идеями и взглядами на ключевые для обеих сторон темы. Такой обмен может включать обсуждение убеждений, принципов и мировоззренческих позиций. Кроме того, интеллектуальная близость проявляется в совместном обсуждении интересных философских и жизненных вопросов, а также в анализе культурных явлений, таких как фильмы или музыка. Это взаимодействие способ-

ствует углублению взаимопонимания и укреплению эмоциональных связей между людьми.

Интеллектуальная близость является важным аспектом межличностных отношений, играет ключевую роль в формировании и поддержании прочных связей между людьми. Этот тип близости ос-

нован на взаимопонимании, обмене идеями и мнениями, а также на способности партнеров вовлекаться в осмысленные дискуссии, что способствует углублению взаимного уважения и доверия. Ниже в таблице 1 будут описаны факторы интеллектуальной близости

Таблица 1. Факторы интеллектуальной близости [4].

Фактор	Описание
Наличие у партнеров схожих интересов и взглядов, что позволяет им находить общие темы для обсуждения	Когда партнеры разделяют интеллектуальные интересы, они легче устанавливают эмоциональную связь, так как могут глубже понимать и поддерживать друг друга в процессе познания и исследования новых тем. Взаимное стимулирование интеллектуального развития способствует укреплению отношений, превращая их в более зрелые и устойчивые.
Способность партнеров к активному слушанию и открытому диалогу	Взаимное уважение к мнению другого и готовность рассматривать различные точки зрения создают атмосферу доверия, где каждый может выразить свои мысли и чувства без страха быть осужденным или непонятым. Такой подход способствует разрешению конфликтов и укреплению взаимопонимания.
Личностный рост	Взаимное стимулирование к познанию и развитию помогает преодолевать ограничения и достигать новых уровней самосознания и понимания мира. Этот процесс позволяет партнерам не только углублять свои знания, но и расширять кругозор, что обогащает их отношения и делает их более насыщенными и динамичными.
Наличие взаимного интереса к личностному и интеллектуальному развитию, а также стремление поддерживать друг друга в этом процессе	Взаимное уважение и поддержка создают основу для гармоничных отношений, где интеллектуальная близость становится важным элементом общей эмоциональной и духовной связи.

Таким образом, интеллектуальная близость является неотъемлемой частью гармоничных и зрелых отношений. Она способствует углублению эмоциональной связи между партнерами, поддерживает личностный рост и развитие, а также создает атмосферу взаимопонимания и доверия. Интеллектуальная близость помогает партнерам не только укреплять свои отношения, но и обогащать их за счет совместного интеллектуального взаимодействия и обмена знаниями.

## Физическая близость

Физическая близость в отношениях является важным компонентом, который играет ключевую роль в формировании и поддержании эмоциональной связи между партнерами. Этот аспект взаимоотношений включает в себя широкий спектр проявлений, таких как прикосновения, объятия, поцелуи и сексуальные контакты, которые способствуют углублению эмоциональной связи, укреплению взаимного доверия и ощущению безопасности.

Физическая близость является одним из основных способов выражения любви и привязанности. Через физический контакт партнеры могут передать свои чувства и эмоции, что зачастую невозможно выразить словами. Прикосновения и объятия способствуют выделению гормонов, таких как окситоцин, который известен как «гормон привязанности», что усиливает чувство эмоциональной связи и удовлетворенности в отношениях.

Физическая близость играет важную роль в поддержании общего благополучия партнеров. Регулярный физический контакт положительно влияет

на психологическое состояние, снижая уровень стресса и тревожности. Взаимная физическая поддержка помогает справляться с трудностями, усиливает чувство сопричастности и укрепляет эмоциональную стабильность в отношениях [5].

Кроме того, физическая близость является важным элементом сексуальной составляющей отношений. Сексуальная близость позволяет партнерам удовлетворять свои физические и эмоциональные потребности, способствуя укреплению чувства доверия и привязанности. Взаимное уважение и открытость в сексуальной сфере являются ключевыми для поддержания гармоничных и удовлетворяющих отношений, где оба партнера чувствуют себя комфортно и безопасно.

Однако важно отметить, что физическая близость в отношениях должна строиться на основе взаимного согласия и уважения. Каждый партнер должен чувствовать себя комфортно и свободно в выражении своих потребностей и желаний. Важно также учитывать, что уровень потребности в физической близости может варьироваться у разных людей, и успешные отношения предполагают гибкость и готовность к компромиссам в этой области. В таблице 2 будут описаны ключевые проявления физической близости.

Таким образом, физическая близость является важным аспектом гармоничных отношений, который способствует укреплению эмоциональной связи, поддержанию психологического благополучия и удовлетворению сексуальных потребностей. Она играет ключевую роль в формировании чувства безопасности и доверия между партнерами, создавая основу для длительных и устойчивых отношений. Важно, чтобы физическая близость строи-

лась на основе взаимного уважения и открытости, что позволит партнерам поддерживать гармонию

и удовлетворение в отношениях на протяжении длительного времени.

Таблица 2. Ключевые проявления физической близости [6].

Ключевые проявления	Описание
Прикосновения	Одним из ключевых проявлений физической близости является прикосновение, которое обладает мощной способностью передавать эмоции, укреплять связь между людьми и создавать ощущение комфорта. Независимо от формы, будь то нежное касание или объятие, прикосновение способствует выделению окситоцина – гормона, который усиливает чувство доверия и привязанности между партнёрами. Этот гормон, часто называемый «гормоном привязанности», играет значимую роль в формировании и поддержании эмоциональной близости. Физическая близость, выражаемая через прикосновения, далеко выходит за рамки сексуального аспекта. Это также важный элемент эмоциональной связи. Совместные прогулки, держание за руки, объятия или просто касания в повседневной жизни создают основу для более глубокого эмоционального взаимопонимания и привязанности. Эти простые жесты подтверждают искренность чувств и преданность, что является основой для ощущения стабильности и безопасности в отношениях.
Углубление эмоциональной связи	Эмоциональная близость тесно переплетается с физической. Проявление физической близости создаёт среду, в которой оба партнёра могут быть открытыми и честными друг с другом, выражая свои чувства без страха осуждения. Такая форма взаимодействия помогает укреплять эмоциональный фундамент отношений, позволяя справляться с жизненными трудностями совместно. Физическая близость также имеет позитивное влияние на общее психическое состояние, снижая уровень стресса и тревожности. Выделение эндорфинов в процессе физического контакта способствует улучшению настроения, что укрепляет не только эмоциональную связь, но и общее самочувствие партнёров.
Проблемы и значение коммуникации	Несмотря на множество положительных аспектов, физическая близость может быть источником разногласий и недопонимания в отношениях. Различия в предпочтениях, ожиданиях и уровне комфорта могут создавать напряжённость и конфликтные ситуации. В таких случаях крайне важна открытая и честная коммуникация между партнёрами. Эффективное общение о своих потребностях и границах играет ключевую роль в поддержании здоровой физической близости. Создание атмосферы доверия и безопасности позволяет партнёрам свободно обсуждать свои ощущения и ожидания, что помогает устранить возможные недоразумения и способствует более гармоничным отношениям.
Значение доверия и согласия	Доверие и взаимное согласие являются краеугольными камнями здоровой физической близости. Партнёры должны чувствовать себя защищёнными и уверенными друг в друге, чтобы взаимодействие приносило удовлетворение и радость. Согласие на любой форме физического контакта должно быть осознанным, явным и постоянным, что обеспечивает обоим партнёрам чувство спокойствия и уважения к их личным границам. Доверие формируется постепенно через последовательные акты уважения и поддержки. Оно является фундаментом, на котором строится крепкая эмоциональная и физическая связь. В условиях доверия физическая близость становится источником глубокого эмоционального удовлетворения и взаимного удовольствия.

## Заключение

Подводя итоги, можно сказать, что эмоциональная, интеллектуальная и физическая близость представляют собой три взаимосвязанных аспекта, определяющих качество и прочность межличностных отношений. Эмоциональная близость формирует основу для доверительных и поддерживающих взаимодействий, интеллектуальная – способствует обогащению и развитию партнёров, а физическая – укрепляет чувство привязанности и любви через телесные контакты. Их гармоничное сочетание необходимо для создания сбалансированных и длительных отношений. Нарушение в одном из этих аспектов может негативно повлиять на общую динамику взаимодействия, что подчеркивает важность их равномерного развития и поддержания.

## Литература

1. Эмоциональная близость. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://pr-clinica.ru/arti-](https://pr-clinica.ru/articles/psihoterapiya/emotsionalnaya-blizost/)
2. Потребности в отношениях. Эмоциональная близость. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.b17.ru/article/524751/> (дата обращения 09.08.2024).
3. Апухтина С.В. Личная близость партнеров как составляющая удовлетворенности браком / С.В. Апухтина, Т.П. Гаврилова // Молодой ученый. 2023. № 15 (462). С. 286–288.
4. Manuel Sosa, Massimo Maoret Close to Me: The Impact of the Interplay of Physical and Social Proximity on Dyadic Collaboration Effectiveness. 2023. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4498777](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4498777)(дата обращения 09.08.2024).
5. Estlein R., Lavee Y. Effect of Daily Stress on Desire for Physical Proximity and Emotional Closeness // *Journal of Family Issues*. № 43. pp.1039–1067.
6. Sanya Taneja, Prerna Goyal, Impact of Physical Proximity in Romantic Relationships on Trust,

Commitment and Relationship Satisfaction among Young Adults // Taneja & Goyal: Physical proximity in romantic relationships. 2020. № 7 (1). pp.15–20.

### EMOTIONAL, INTELLECTUAL AND PHYSICAL INTIMACY IN A RELATIONSHIP

Pliuta I.A.

Emotional, intellectual, and physical intimacy are key components of successful interpersonal relationships. Emotional intimacy involves mutual understanding and support, creating a space for trust and vulnerability. Intellectual intimacy is based on the joint discussion of ideas and mutual enrichment of intellectual experience, which strengthens the connection on a deeper level. Physical intimacy is expressed through touching, intimate contacts and other forms of bodily interaction, contributing to the expression of love and affection. The harmonious combination of all three aspects creates the conditions for the formation of deep, long-term and satisfying relationships. However, the lack of at least one of these elements can lead to an imbalance, a decrease in the level of satisfaction in the relationship and, as a result, to their rupture. The study of these types of intimacy allows for a deeper understanding of the mechanisms of building healthy and stable relationships.

**Keywords:** Emotional intimacy, intellectual intimacy, physical intimacy, interpersonal relationships, harmony in relationships, stable relationships, trust, affection.

#### References

1. Emotional intimacy. [Electronic resource] Access mode: <https://pr-clinica.ru/articles/psikhoterapiya/emotsionalnaya-blizost/> / (accessed 08/09/2024).
2. Relationship needs. Emotional intimacy. [Electronic resource] Access mode: <https://www.b17.ru/article/524751/> / (date of address 08/09/2024).
3. Apukhtina S.V. Personal intimacy of partners as a component of satisfaction with marriage / S.V. Apukhtina, T.P. Gavrilova // Young Scientist. 2023. No. 15 (462). pp. 286–288.
4. Manuel Sosa, Massimo “Closer to me”: The influence of physical and social intimacy on the effectiveness of cooperation in a couple. 2023. [Electronic resource] Access mode: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4498777](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4498777) (date of application 08/09/2024).
5. Estlin R., Lavi Yu. The influence of daily stress on the desire for physical and emotional intimacy // Journal of Family Problems. No.43. pp.1039–1067.
6. Sanya Tanya, Presnya Gonyal, The influence of physical intimacy in romantic relationships on trust, commitment and relationship satisfaction among young people // Tanya and Goyal: Physical intimacy in romantic relationships. 2020. No.7 (1). pp.15–20.

## Голос как инструмент самовыражения и личностного роста

Гейман Элина,  
Sound Healing  
E-mail: Elinageiman@mail.ru

Статья посвящена изучению голоса как важного инструмента самовыражения и личностного роста. Голос рассматривается не только как средство коммуникации, но и как способ передачи эмоций, мыслей и внутреннего состояния, что позволяет глубже понять себя и взаимодействовать с окружающими. В работе проанализированы физиологические и психологические аспекты, влияющие на формирование голоса, а также их связь с эмоциональным состоянием человека. Особое внимание уделено роли голоса в развитии личной и социальной идентичности, а также его значению в культурных и терапевтических практиках. Статья описывает, как через развитие голосовых навыков можно повысить самооценку, уверенность в себе и улучшить эмоциональное состояние. Приводятся примеры вокальных методик и практик, направленных на личностный рост и внутреннее исцеление. Голос рассматривается как мощный инструмент, который способствует не только коммуникации, но и глубокому самопознанию, что делает его важным элементом личностного развития.

**Ключевые слова:** голос, самовыражение, личностное развитие, эмоциональное состояние, вокальные практики, коммуникация, физиология голоса, интонация, тембр.

### Введение

Голос является одним из самых мощных и многогранных инструментов человеческой коммуникации. Это не просто средство передачи информации, но также важный способ выражения эмоций, мыслей и внутреннего состояния. Голос способен передавать такие тонкие нюансы, которые часто остаются за пределами слов, создавая более глубокий и личный уровень общения. Интонация, тембр, ритм, и динамика голоса играют ключевую роль в том, как мы воспринимаем и интерпретируем сказанное, оказывая значительное влияние на наше взаимодействие с окружающими. Даже простое изменение тона может полностью изменить смысл произнесенной фразы, что свидетельствует о многозначности и гибкости голоса как коммуникативного инструмента.

Значимость голоса в процессе самовыражения и личностного развития трудно переоценить. Через голос мы не только общаемся с миром, но и исследуем свои внутренние переживания, трансформируя их в звуки. Исторически, голос использовался для выражения самых сокровенных чувств через песни, молитвы и возгласы, что делало его важным элементом различных культурных обрядов и традиций. Эти звуковые выражения служили не только средством передачи информации, но и способом создания коллективного опыта, укрепления общности и духовной связи. На сегодняшний день голос продолжает играть ключевую роль в самовыражении, но его значение выходит за рамки традиционных функций. Сегодня голос активно используется в терапевтических и самопознавательных практиках, что свидетельствует о его глубоком влиянии на личностный рост и эмоциональное благополучие. Ученые и практикующие специалисты, начиная с XX века, активно исследуют потенциал голоса как инструмента самоисследования и исцеления. Различные вокальные практики предлагают людям свободно выражать свои переживания через звуки, будь то смех, плач, крик или пение. В процессе такого выражения человек не только делится своими эмоциями с окружающими, но и получает возможность глубже понять себя, свои потребности и внутренние конфликты. Можно привести наглядный пример важности голоса, некоторые клиенты под руководством психологов и психотерапевтов пишут и исполняют собственные песни, чтобы проработать сложные жизненные переживания. Этот процесс не только помогает справиться с эмоциональными трудностями, но и способствует развитию творческого потенциала, улучшению самосознания и укреплению внутренней уверенности. Вокальные курсы, разработанные специалистами, включают

исполнение известных песен, которые помогают участникам прожить и переработать психологически тяжелые события. Эти методики подтверждают, что голос способен не только выражать чувства, но и оказывать терапевтический эффект, способствуя внутреннему исцелению.

## Физиологические и психологические аспекты голоса

После рассмотрения общей роли голоса в коммуникации и самовыражении, важно углубиться в понимание физиологических и психологических аспектов, которые лежат в основе этого процесса. Голосовой аппарат человека представляет собой сложную систему органов, обеспечивающих формирование звуков речи (рис. 1).

Основными компонентами голосового аппарата являются дыхательная система, гортань, голосовые связки, резонаторы и артикуляционные органы.

Гортань, расположенная в верхней части дыхательного горла, играет ключевую роль в производстве звуков. Внутри гортани находятся голосовые связки, состоящие из эластичной ткани [3]. Когда воздух, выдыхаемый из легких, проходит через голосовую щель (пространство между голосовыми связками), последние начинают вибрировать, создавая звуковые волны. Частота этих вибраций, известная как частота основного тона (F0), определяет высоту голоса и зависит от таких факторов, как длина и натяжение голосовых связок. Для более точного анализа голосового сигнала используются параметры, такие как дрожание, мерцание и соотношение сигнала и шума, которые отражают устойчивость и качество голоса. Резонаторы, включая полость рта, носовые и лобные пазухи, изменяют форму и амплитуду звуковых волн, формируя тембр голоса. Артикуляционные органы, такие как язык, губы и небо, обеспечивают четкость произношения, преобразуя базовый звуковой сигнал в артикулированную речь [3].

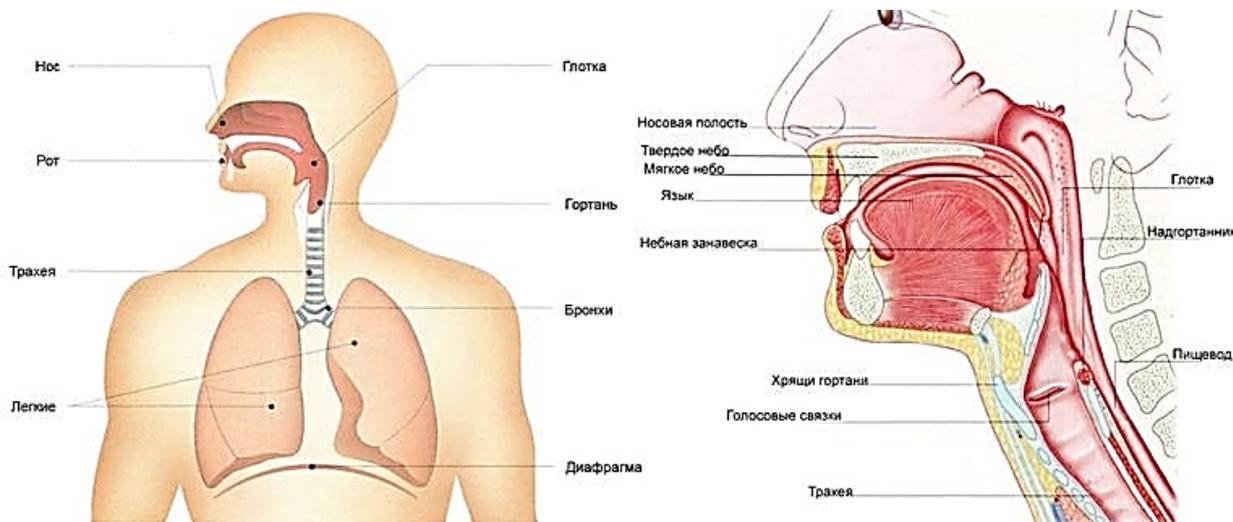


Рис. 1. Органы голосового аппарата [3]

Между голосовыми характеристиками голосового аппарата и эмоциональным состоянием человека существует взаимосвязь. Исследования взаимосвязи между психологическими характеристиками и голосом имеют долгую историю, начавшуюся еще в начале XX века. Один из пионеров в этой области, Эдвард Сепир, обратил внимание на сложность анализа речи и её мощное воздействие на восприятие личности. В течение XX века многие исследователи пытались установить связи между особенностями голоса и психологическими характеристиками личности, что привело к интересным открытиям. Исследования показали, что эмоции оказывают значительное влияние на акустические параметры речи. Гнев и радость характеризуются высоким темпом речи, увеличенной силой звука и вариабельностью высоты тона. В частности, для выражения «горячего» гнева характерна высокая вариабельность частоты основного тона. С другой стороны, страх, являясь одной из базовых эмоций, оказался наименее точно распознаваемым по акустическим параметрам. В то же время негатив-

ные эмоции, такие как гнев и грусть, распознаются по голосу лучше, чем положительные, что можно объяснить эволюционными факторами, делающими человека более чувствительным к угрозам или сигналам о необходимости помощи. С развитием технологий исследования стали более точными. Современные программы анализа, такие как PRAAT и openSMILE, позволяют исследовать низкоуровневые дескрипторы (Low Level Descriptors, LLD), такие как форманты, число нулевых переходов, среднеквадратическое значение громкости и другие параметры, для точного анализа акустических характеристик голоса [4]. Это дало возможность выявить ритмические паттерны речи, характерные для различных эмоциональных состояний. Например, в более сложных заданиях длительность речи сокращается, а паузы увеличиваются, что отражает влияние когнитивных нагрузок на голосовые характеристики. В последние десятилетия была предложена и внедрена система оценки качества голоса (Voice Quality Profile), в которой голос классифицируется по трём измерениям: высота (pitch),

громкость (loudness) и темп (tempo). С помощью этой системы удалось выделить четыре основных профиля голоса (громкий-быстрый, громкий-медленный, тихий-быстрый и тихий-медленный), каждый из которых связан с определёнными психологическими характеристиками. Развитие этих методов позволило глубже понять связь между эмоциональным состоянием и голосом. Например, исследования показывают, что акустические характеристики голоса могут быть использованы для различения эмоций с разной степенью интенсивности. Кроме того, были изучены просодические предикторы, позволяющие оценить характер сообщаемых новостей (например, «хорошие» или «плохие» новости) на основе восприятия голоса, что показывает, насколько сильно эмоциональное состояние влияет на голосовые характеристики [4].

Эмоциональное состояние человека тесно связано с деятельностью центральной нервной системы, в частности с лимбической системой, которая отвечает за формирование и выражение эмоций. В лимбическую систему входят структуры, такие как миндалевидное тело (амигдала), гиппокамп и гипоталамус. Амигдала играет ключевую роль в формировании эмоциональных реакций, особенно тех, которые связаны со страхом и тревогой. Активность амигдалы влияет на работу вегетативной нервной системы, которая, в свою очередь, регулирует физиологические процессы, влияющие на голос, такие как частота сердечных сокращений и дыхание.

Когда человек испытывает эмоции, это вызывает реакцию в лимбической системе, что ведет к изменениям в голосе. Эти изменения включают повышение или понижение высоты тона, изменение громкости и тембра голоса. Эти голосовые модификации имеют биологическую основу, связанную с реакциями «бей или беги», которые активируют вегетативную нервную систему. Доказано, что определенные эмоциональные состояния, такие как печаль, радость или тревога, имеют практически универсальные голосовые проявления, которые могут быть распознаны независимо от языковой среды. Это связано с тем, что эти эмоции вызывают предсказуемые физиологические изменения, такие как изменение дыхания и мышечного тонуса, которые непосредственно влияют на акустические характеристики голоса. Например, при грусти голос становится более медленным, с пониженной высотой и меньшей вариабельностью тона, что отражает снижение активности центральной нервной системы и общее замедление физиологических процессов. Но если говорить о более специфических эмоциональных значениях, которые передаются через интонацию, такие как сарказм или ирония, могут быть труднее распознаваемыми без знания языка [1]. Это объясняется тем, что эти эмоциональные состояния требуют тонкой настройки интонационного рисунка, включающей в себя мелодические и ритмические особенности, которые зависят от языковых норм и культурных контекстов. Тем не менее, даже эти специфические интонационные

контуры имеют физиологическую основу, связанную с активацией различных отделов мозга, отвечающих за обработку эмоций и речевой моторики.

Выражение эмоций голосом имеет также социальные и эволюционные аспекты. В процессе эволюции голосовой код эмоций, таких как страх или гнев, приобрел большую биологическую значимость, поскольку эти эмоции связаны с выживанием. Выражение страха, например, может служить сигналом опасности для других членов группы, тогда как выражение гнева может служить предупреждением или угрозой. В то же время радость и другие положительные эмоции могли иметь меньшую биологическую значимость, что объясняет более сложное и тонкое их кодирование в голосе. Социальное взаимодействие и культурные нормы также играют важную роль в формировании голосового самовыражения. Исследования показывают, что акустические характеристики голоса могут по-разному интерпретироваться в зависимости от пола говорящего. У мужчин многословие часто воспринимается как недостаток, тогда как у женщин это может считаться нормой [1]. Эти различия могут быть обусловлены социальными стереотипами и ожиданиями, которые влияют на то, как голос воспринимается и оценивается в контексте межличностного общения.

## Голос как средство самовыражения

Разобрав физиологические и психологические особенности голоса, становится очевидным, что голос не просто отражает наше эмоциональное состояние, но и играет ключевую роль в формировании личной и социальной идентичности. Исследуем, как голос используется для самовыражения и каким образом он влияет на восприятие личности в обществе.

Голос играет ключевую роль в формировании личной и социальной идентичности. Он является неотъемлемым элементом нашей личности, способным передавать множество характеристик, таких как уверенность, эмоции и личностные черты. Последние научные работы по теме показывают, что акустические характеристики голоса могут быть важными индикаторами уверенности или неуверенности говорящего [4]. Уверенность в голосе выражается через высокий диапазон частоты основного тона, среднюю амплитуду и быстрый темп речи, в то время как неуверенность характеризуется высокой частотой пауз и медленным темпом. Такие особенности голоса создают определенный образ человека в глазах окружающих, влияя на восприятие его лидерских качеств, компетентности и других личностных черт.

Голос – это мощный инструмент эмоционального самовыражения, и различные вокальные техники могут существенно влиять на восприятие и передачу эмоций. В современной цивилизации, несмотря на обилие технических средств общения, изначальная информационная функция голоса часто забывается. Однако в различных культурах голосовые

техники играют важную роль в передаче эмоциональных и духовных состояний. Например, обертоновое пение северных народов или буддийские мантры в Азии демонстрируют, как голос может использоваться для глубокой эмоциональной и духовной связи. В европейской традиции академического вокала также сохраняется этот древний подход к использованию голоса, позволяющий выразить

сложные эмоциональные состояния и создать мощные художественные образы. Культурные и лингвистические аспекты играют важную роль в голосовом самовыражении. Интонация, тембр и ритм речи могут не только передавать смысловые аспекты высказывания, но и эмоциональное состояние говорящего [1] (табл. 1).

Таблица 1. Результаты корреляционного анализа между вокальными параметрами в пробе «Лицом к лицу» [4]

	Изменчивость тона	Тональный диапазон	Скорость изменения тона	Средняя длительность слога	Общая скорость речи	Общая длительность речи
Изменчивость тона	1	0.672 0.001	0.859 <0.001	0.727 <0.001	-0.629 0.01	0.362 0.054
Тональный диапазон	0.672 0.001	1	0.571 0.001	0.476 0.009	-0.542 <0.001	0.567 <0.001
Скорость изменения тона	0.859 <0.001	0.571 0.001	1	0.534 0.003	-0.379 0.043	-0.379 0.043
Средняя длительность слога	0.727 <0.001	0.476 0.009	0.534 0.003	1	-0.890 <0.01	0.152 0.431
Общая скорость речи	-0.629 0.01	-0.542 <0.001	-0.379 0.043	-0.890	1	-0.234 0.221
Общая длительность речи	0.362 0.054	0.567 <0.001	-0.379 0.043	0.152 0.431	-0.234 0.221	1

Восприятие эмоциональной окраски речи зависит от культурного контекста и уровня развития так называемого «эмоционального слуха» – способности человека воспринимать и расшифровывать эмоциональные сигналы в голосе. Интонация особенно важна для передачи эмоциональных нюансов: она может полностью изменить восприятие одного и того же высказывания. Например, предложение «Петров вернулся» может быть произнесено с радостью или сожалением, и от интонации будет зависеть, как это высказывание воспримет слушатель [1]. Таким образом, интонация выступает важнейшим средством выражения эмоций и модальности, что делает голос незаменимым инструментом коммуникации.

### Развитие голоса как путь личностного роста

Понимая, насколько голос важен для самовыражения и формирования идентичности, естественно перейти к рассмотрению способов развития голосовых навыков. Голос – это не только средство коммуникации, но и мощный инструмент самовыражения, который может значительно влиять на личностное развитие. Работая над голосом, человек обретает не только технические навыки, но и развивается как личность, улучшая самооценку, уверенность в себе и общее эмоциональное состояние. Этот процесс включает в себя различные методики совершенствования голосовых навыков, влияние на самооценку и уверенность, а также терапевтический потенциал голосовых практик [2].

Основой работы над голосом являются систематические методики, направленные на развитие не только технических аспектов вокала, но и ум-

ственных и эмоциональных компонентов. Развитие голоса начинается с формирования четкого мысленного образа звука, который позволяет управлять тонкостью исполнения и выражать эмоциональные нюансы. Вокальные тренировки включают упражнения на дыхание, артикуляцию, резонанс и контроль над тоном, которые постепенно превращаются в привычки, что делает исполнение естественным и выразительным. Преподаватель вокала играет ключевую роль в этом процессе, направляя ученика через правильно подобранные методики. Они должны учитывать физиологию голосового аппарата и психологические аспекты обучения, что помогает устранить вокальные проблемы и формировать правильные навыки [2]. Важно, чтобы обучение строилось не на механическом повторении, а на осознанном и творческом подходе к каждому звуку, что делает вокал более выразительным и убедительным.

Работа над голосом оказывает значительное влияние на самооценку и уверенность в себе. Осознание того, что голос может выражать внутренние чувства и мысли, дает человеку возможность более свободно и открыто общаться с окружающими. С каждым шагом в развитии голосовых навыков растет уверенность в своих возможностях, что положительно сказывается на личностном росте.

Когда ученик достигает успехов в постановке голоса, он начинает чувствовать себя более уверенно в различных ситуациях – от публичных выступлений до повседневного общения. Процесс обучения способствует самопринятию и развитию позитивного образа себя, что делает человека более открытым и уверенным в выражении своих мыслей и эмоций [2].

## Заключение

Голос, как уникальный и мощный инструмент, играет ключевую роль не только в коммуникации, но и в самовыражении и личностном развитии. Понимание физиологических и психологических аспектов голоса позволяет глубже осознать его влияние на нашу личность и взаимодействие с окружающими. Развитие голосовых навыков способствует укреплению самооценки, уверенности в себе и эмоциональному благополучию. Голос может стать мощным средством самопознания и исцеления, а также способом обретения внутренней гармонии и связи с миром. В итоге, работа над голосом является важным шагом на пути к самосовершенствованию и раскрытию личностного потенциала.

## Литература

1. Агавелян, О.К. Изучение интонаций голоса в коррекционной педагогике / О.К. Агавелян, Р.О. Агавелян // <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-intonatsiy-golosa-v-korreksionnoy-pedagogike>: электронный журнал. – URL: Сибирский педагогический журнал. – Дата публикации: 2014.
2. Брежнева, И.В. Принципы и роль мысленного образа звука в постановке голоса / И.В. Брежнева // Мир науки, культуры, образования: электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-i-rol-myslennogo-obraza-zvuka-v-postanovke-golosa>. – Дата публикации: 2021.
3. Жулина, Е.В. Экспериментальное изучение нарушений голоса у педагогов / Е.В. Жулина, И.В. Лебедева, Д.А. Еремина // Проблемы современного педагогического образования: электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnoe-izuchenie-narusheniy-golosa-u-pedagogov>. – Дата публикации: 2023.
4. Рафикова, А.С. Голос и психологические свойства человека: обзор современных исследований / А.С. Рафикова, Е.А. Валуева, А.С. Панфилова // Психология. Журнал Высшей школы

экономики: электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/golos-i-psihologicheskie-svoystva-cheloveka-obzor-sovremennyh-issledovaniy>. – Дата публикации: 2022.

## VOICE AS A TOOL FOR SELF-EXPRESSION AND PERSONAL GROWTH

**Geiman E.**  
Sound Healing

The article is devoted to the study of the voice as an important tool for self-expression and personal growth. The voice is considered not only as a means of communication, but also as a way to convey emotions, thoughts and inner state, which allows you to better understand yourself and interact with others. The work analyzes the physiological and psychological aspects that affect the formation of the voice, as well as their connection with the emotional state of a person. Special attention is paid to the role of voice in the development of personal and social identity, as well as its importance in cultural and therapeutic practices. The article describes how, through the development of voice skills, you can increase self-esteem, self-confidence and improve your emotional state. Examples of vocal techniques and practices aimed at personal growth and inner healing are given. The voice is considered as a powerful tool that promotes not only communication, but also deep self-knowledge, which makes it an important element of personal development.

**Keywords:** voice, self-expression, personal development, emotional state, vocal practices, communication, voice physiology, intonation, timbre.

## References

1. Agavelyan, O.K. The study of voice intonation in correctional pedagogy / O.K. Agavelyan, R.O. Agavelyan // <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-intonatsiy-golosa-v-korreksionnoy-pedagogike>: electronic magazine. – URL: Siberian Pedagogical Journal. – Date of publication: 2014.
2. Brezhnev, I.V. Principles and the role of the mental image of sound in voice production / I.V. Brezhnev // The world of science, culture, and education: an electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-i-rol-myslennogo-obraza-zvuka-v-postanovke-golosa>. – Date of publication: 2021.
3. Zhulina, E.V. Experimental study of voice disorders in teachers / E.V. Zhulina, I.V. Lebedeva, D.A. Eremina // Problems of modern pedagogical education: electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnoe-izuchenie-narusheniy-golosa-u-pedagogov>. – Date of publication: 2023.
4. Rafikova, A.S. Voice and psychological properties of a person: a review of modern research / A.S. Rafikova, E.A. Valueva, A.S. Panfilova // Psychology. Journal of the Higher School of Economics: an electronic journal. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/golos-i-psihologicheskie-svoystva-cheloveka-obzor-sovremennyh-issledovaniy>. – Date of publication: 2022.

# Экзистенциальные риски выбора западноевропейского или восточноазиатского типов демографического развития для стран Евразии

**Кротов Сергей Егорович,**

аспирант Высшей школы современных социальных наук (факультета) Московского государственного университета  
E-mail: sergekrotov@yandex.ru

В статье описаны два типа демографического развития экономически развитых регионов Евразии: западноевропейский и восточноазиатский. Рассматривается их специфика, достоинства и недостатки, а также социальные последствия для стран, относящихся к этим регионам. Западноевропейский тип демографического развития, подразумевающий активное привлечение иммигрантов в страны Европы для решения проблем, связанных с нехваткой рабочих рук и демографическим старением населения, уже сейчас приводит к заметным негативным последствиям. Рост преступности, а также потенциальная возможность стать меньшинством в своих странах заставляет думающую часть европейских обществ искать выход из сложившегося положения. Тип демографического развития, характерный для стран Восточной Азии, не подразумевает активного привлечения иммигрантов и, как следствие, не несёт в себе рисков, связанных с утратой национальной самобытности. Однако снижение рождаемости в восточноазиатских странах до более низких значений, чем среднеевропейские, уже в обозримом будущем должно привести к интенсивной депопуляции стран, относящихся к этому региону. Таким образом, всё более актуальным становится вопрос выбора типа демографического развития, не связанного с экзистенциальными рисками и способного привести к социальному прогрессу.

**Ключевые слова:** демографическое развитие, Западная Европа, Восточная Азия, общество, иммиграция, депопуляция.

Современное демографическое развитие различных стран и регионов имеет свою специфику, которая обусловлена историко-культурными особенностями, экономическим укладом, политическим устройством, менталитетом общества. Историческое развитие обществ на евразийском материке привело к формированию двух мощных, включающих страны, достигшие высокого уровня экономического развития, цивилизационных центров: западноевропейского и восточноазиатского. Эти высокоразвитые регионы расположены на диаметрально противоположных краях крупнейшего материка планеты и отделены друг от друга огромными просторами Евразии. Попробуем рассмотреть характерные особенности западноевропейского и восточноазиатского типов демографического развития и те социальные последствия, к которым они приводят.

Тип демографического развития, к которому относится современная Западная Европа, имеет свою предысторию. Ещё на рубеже 60-х и 70-х годов 20 века в экономически развитых странах Запада начали происходить изменения в экономической и социокультурной сферах, непосредственно отразившиеся на демографических процессах. Эти изменения можно связывать как с социально-экономическими последствиями технологического прогресса, так и с началом упадка европейской культуры. С некоторым запозданием (примерно на два десятилетия) социально-демографические тенденции, известные в науке как «второй демографический переход» [1], дошли до России. Трансформация политической системы в начале 90-х годов 20 века поспособствовала культурной экспансии в направлении с запада на восток европейского континента. Идеичный вакуум, образовавшийся после исчезновения СССР, стал быстро заполняться новыми веяниями, и демографические последствия этих веяний не заставили себя долго ждать. Причём в России, как и во многих странах Восточной Европы, в связи с возникшими экономическими трудностями эти последствия оказались ещё более тяжёлыми, так как вместе со снижением рождаемости произошло увеличение смертности.

Западная прайм-модель демографического развития заключается в том, что достигнутый уровень численности населения (либо небольшой его рост) в условиях естественной убыли (либо естественного прироста близкого к нулю) можно поддерживать за счёт постоянного миграционного прироста. То есть проблема депопуляции и нехватки рабочих рук решается не за счёт принятия мер по укреплению семьи и увеличению рождаемости, а за счёт

создания привлекательных для иностранцев условий внутри страны. Подобная демографическая политика уже привела к существенному увеличению доли лиц иностранного происхождения во многих странах Европы, а в недалёкой перспективе может привести к тому, что иностранные мигранты и их потомки станут большинством, оставив в меньшинстве коренное европейское население, на что обращал внимание британский демограф Дэвид Коулмен [2]. В современной Европе учёные вроде Коулмена оказались в роли диссидентов, так как пытаются выносить на публичное обсуждение темы, на которые говорить не принято исходя из неполицорректности.

Помимо культурологических и антропологических изменений в европейском обществе, заботящих лишь отдельных интеллектуалов, массовая иммиграция имеет и куда более опасные последствия, которые не могут не замечать широкие массы населения, не обременённые мыслями о спасении европейской культуры и внешнего облика европейца. К этим последствиям уже сейчас можно отнести: распространение радикального исламизма, практикующего террористические акты; рост преступности (погромы, грабежи, изнасилования); увеличение нагрузки на бюджеты стран, которые позволяют мигрантам жить на государственные пособия.

Многие мигранты, проживающие в Западной Европе, предпочитают не участвовать в экономической жизни стран, их принявших, а часть из них проводит свободное время, нарушая общественный порядок и совершая преступления. В цивилизованной Франции 2020-х годов бесчинства, устраиваемые молодёжью и подростками по большей части североафриканского происхождения, становятся уже вполне обыденным явлением. Так, в последней статистической сводке по итогам новогодней ночи 2023–2024 года, представленной министром внутренних дел Франции, сообщается о снижении числа полицейских, получивших ранения, и числа задержанных хулиганов по сравнению с прошлым годом. Французская полиция пытается внушать оптимизм, несмотря на то что за одну ночь сожжено 745 автомобилей, а годом ранее – 690 [3]. И если раньше сожжение автомобилей и погромы магазинов были реакцией на отдельные случаи гибели молодых людей иностранного происхождения, то теперь это становится своеобразной варварской традицией.

Чрезвычайно болезненными для европейских стран, проводящих политику «открытых дверей», оказались последствия миграционного кризиса 2015 года, выразившиеся в росте преступности и неспособности европейских государств справиться с резким наплывом беженцев из Юго-Западной Азии и Африки. Основной удар миграционной волны тогда приняла на себя Германия [4]. Общеизвестно, что многие мигранты из мусульманских стран неохотно интегрируются в европейское общество и, как правило, не принимают как должное местную культуру и законы. Уже сейчас, будучи меньшинством, они выступают за перестраивание социальной жизни в соответствии со своими куль-

турными особенностями. Чего же ожидать от будущего, когда, при сохранении нынешних демографических тенденций, их меньшинство может превратиться в большинство? Очевидно, что они смогут воспользоваться демократическими механизмами (ценность которых непререкаема в современной Европе) для того, чтобы установить свои нормы социально-политической жизни, не совместимые с либеральной демократией. Ведь как известно из истории человечества, демократические механизмы не препятствуют деятельности политических групп, которые впоследствии эти механизмы демонтируют.

Нарастание негативных последствий массовой и плохо контролируемой иммиграции приводит к росту популярности в Европе так называемых «ультраправых партий», выступающих за ограничение иммиграции и защиту национальной самобытности своих стран. Некоторым из них удалось достичь значительных результатов в последние годы [5]. Названия этих партий в европейской прессе используются обычно в сочетании с прилагательным «правопопулистские». В общественное сознание европейцев подспудно внедряется мысль о том, что программные идеи этих партий являются антигуманными, а их популярность обусловлена обращением к иррациональным общественным страхам относительно представителей чуждых этнокультурных групп. Увеличение популярности подобных политических сил может свидетельствовать о том, что европейское общество ещё не полностью смирилось с идеей «нормальности» собственного вырождения, погрузившись в безудержное потребление товаров и услуг.

Восточноазиатский тип демографического развития имеет много общего с западноевропейским в сфере естественного воспроизводства населения и существенно отличается в миграционной сфере. Технологический прогресс и последовавшие за ним коренные социально-экономические изменения не могли не отразиться на демографических показателях стран Восточной Азии. И если снижение смертности и увеличение средней продолжительности жизни можно расценивать как сугубо позитивное явление, то снижение рождаемости до значений, более низких, чем среднеевропейские, при сохранении нынешних тенденций, в отдалённой перспективе может привести к «демографическому коллапсу» этого многолюдного региона планеты.

С одной стороны, экономически развитые страны Восточной Азии (Китай, Тайвань, Япония, Южная Корея) имеют высокую плотность населения и дальнейший рост его численности создаёт риск перенаселения этих территорий. С другой стороны, наметившаяся тенденция к депопуляции в Китае, крупнейшей (наряду с Индией) стране мира, заставляет задуматься о будущем всего восточноазиатского региона. В 2022 году, впервые с 1961 года, в Китае была зафиксирована естественная убыль – население сократилось на 850 тыс. человек [6]. В 2023 году убыль составила уже 2,08 млн человек [7]. По прогнозам ООН население Подне-

бесной к 2100 году может сократиться до 767 млн человек (то есть почти вдвое) и вернуться к уровню 1967–1968 годов [8]. А ведь ещё совсем недавно в российском общественном сознании Китай прочно ассоциировался с высокой рождаемостью.

Восточная прайм-модель демографического развития, в отличие от западной, не подразумевает использование иммиграции в качестве средства для стабилизации численности населения. Государства Восточной Азии не стремятся привлекать иностранную рабочую силу и принимать беженцев из проблемных регионов мира. Как результат – доля лиц иностранного происхождения в этих странах несущественна. Подобная миграционная политика имеет в долгосрочной перспективе как плюсы, так и минусы. Очевидным плюсом является отсутствие проблем, связанных с необходимостью интеграции большого числа представителей иных культур в местные общества. Однако минусом такой политики является нарастающая нехватка рабочих рук, вызванная демографическим старением населения. Решение данной проблемы может быть связано с перестройкой экономики стран этого региона на базе новейших достижений науки и техники. Не секрет, что в Восточной Азии уже не первое десятилетие уделяют особое внимание высокотехнологичным отраслям экономики и инвестируют в разработку и усовершенствование робототехники (в том числе антропоморфных, или гуманоидных роботов). Широкое внедрение роботов не только в промышленность, но и в сферу услуг, которое уже не выглядит фантастикой, может совершить переворот в социально-экономической жизни восточноазиатских стран и решить проблему нехватки рабочих рук. Однако это не решит проблему, связанную с депопуляцией таких высокотехнологичных обществ, а лишь усугубит её.

Таким образом, приходится признать, что оба вышеописанных типа демографического развития несут в себе риски различного характера и в долгосрочной перспективе могут привести к негативным социальным последствиям. Западноевропейский тип способствует потере национальной идентичности и социально-политической инволюции, восточноазиатский – вызывает стремительную депопуляцию стареющих моноэтнических обществ и экономическое угасание. В связи с этим встаёт вопрос выбора типа демографического развития, не несущего в себе экзистенциальных рисков и ведущего к социальному прогрессу.

Занимающая треть Евразии и имеющая низкую плотность населения, Россия три последних десятилетия, опасаясь последствий быстрой депопуляции, тяготеет к западной прайм-модели. В то же время, при грамотной практической реализации главного стратегического национального приоритета, которым объявлено сбережение народа России [9], у крупнейшей по размерам территории страны мира появляется исторический шанс выбрать свой тип демографического развития, показав положительный пример другим странам. Это может стать примером того, как нужно разумно использовать столь

ценный в нынешнее время человеческий капитал, чтобы не только сохранить его, но и приумножить.

## Литература

1. Van de Kaa D.J. Europe's second demographic transition // Population Bulletin. 42 (1). The Population Reference Bureau. Washington, 1987. 57 p.
2. Дэвид Коулмен. Иммиграция и этнические сдвиги в странах с низкой рождаемостью: третий демографический переход в действии? // Миграция и развитие: Доклады и статьи ведущих секций и докладчиков международной конференции «Миграция и развитие», Москва, 13–15 сентября 2007 г. Сборник статей. Научная серия: Международная миграция населения: Россия и современный мир / Гл. ред. В.А. Ионцев. – М.: Би Эль Принт, 2007. – Вып. 20. – С. 12–48.
3. Во Франции сообщили, что за новогоднюю ночь сожгли 745 автомобилей. Информационное агентство ТАСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/19662725> (дата обращения: 10.05.2024).
4. Взрыв иммигрантской преступности в Германии и великая замена населения. Сетевое издание РИА Новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20170427/1493213038.html> (дата обращения: 10.05.2024).
5. Вот правый поворот. В Европе набирают популярность крайне правые. Kommersant.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/6427018> (дата обращения: 10.05.2024).
6. Население Китая в 2022 году сократилось впервые за 60 лет. Сетевое издание «Интерфакс.ру» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/world/880978> (дата обращения: 15.05.2024).
7. Население Китая продолжит сокращаться, считают исследователи. Сетевое издание РИА Новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20240117/kitay-1921847303.html> (дата обращения: 15.05.2024).
8. UN Population Division Data Portal [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://population.un.org/dataportal/home> (дата обращения: 20.05.2024).
9. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации № 27 от 5 июля 2021 г. (Часть II), ст. 5351.

## EXISTENTIAL RISKS OF CHOOSING WESTERN EUROPEAN OR EAST ASIAN TYPES OF DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT FOR EURASIAN COUNTRIES

Krotov S.E.  
Lomonosov Moscow State University

The article describes two types of demographic development of economically developed regions of Eurasia: Western European and East Asian. Their specifics, advantages and disadvantages, as well as social consequences for the countries belonging to these regions are considered. The Western European type of demographic development, which implies the active attraction of immigrants to European countries to solve problems related to the shortage of workers and demographic aging of the population, is already leading to noticeable negative consequences. The growth of crime, as well as the potential to become a minority in their countries, forces the thinking part of European societies to look for a way out of this situation. The type of demographic development characteristic of East Asian countries does not imply the active attraction of immigrants and, as a result, does not carry risks associated with the loss of national identity. However, a decrease in the birth rate in East Asian countries to lower values than the average European ones should lead to intensive depopulation of countries belonging to this region in the foreseeable future. Thus, the issue of choosing a type of demographic development that is not associated with existential risks and can lead to social progress is becoming increasingly relevant.

**Keywords:** demographic development, Western Europe, East Asia, society, immigration, depopulation.

### References

1. Van de Kaa D.J. Europe's second demographic transition // *Population Bulletin*. 42 (1). The Population Reference Bureau. Washington, 1987. 57 p.
2. David Coleman. Immigration and ethnic shifts in low-fertility countries: is the third demographic transition in action? // *Migration and Development: Reports and articles by leading sections and speakers of the international conference "Migration and Development"*, Moscow, September 13–15, 2007. Collection of articles. Scientific series: International migration of the population: Russia and the modern world / Chief editor V.A. Iontsev. – M.: Bi EI Print, 2007. – Issue 20. – pp. 12–48.
3. In France, it was reported that 745 cars were burned on New Year's Eve. TASS News Agency [Electronic resource]. – Access mode: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/19662725> (date of appeal: 05/10/2024).
4. The explosion of immigrant crime in Germany and the great replacement of the population. Online edition of RIA Novosti [Electronic resource]. – Access mode: <https://ria.ru/20170427/1493213038.html> (date of application: 05/10/2024).
5. Here is the right turn. The extreme right is gaining popularity in Europe. Kommersant.ru [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.kommersant.ru/doc/6427018> (date of reference: 05/10/2024).
6. The population of China in 2022 decreased for the first time in 60 years. Online publication " <url>" [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.interfax.ru/world/880978> (date of reference: 05/15/2024).
7. China's population will continue to decline, according to researchers. Online edition of RIA Novosti [Electronic resource]. – Access mode: <https://ria.ru/20240117/kitay-1921847303.html> (date of application: 05/15/2024).
8. UN Population Division Data Portal [Electronic resource]. – Access mode: <https://population.un.org/dataportal/home> (date of appeal: 05/20/2024).
9. Decree of the President of the Russian Federation dated 07/22/2021 No. 400 "On the National Security Strategy of the Russian Federation" // *Collection of Legislation of the Russian Federation No. 27 dated July 5, 2021 (Part II)*, article 5351.

## Применение социальных технологий в управлении кадрами

**Дерин Максим Олегович,**

аспирант, кафедра социальных технологий и государственной службы, Белгородский государственный национальный исследовательский университет  
E-mail: derin\_m@mail.ru

В современном динамичном мире управление кадрами выходит за рамки традиционных подходов. Статья посвящена анализу современных социальных технологий и их роли в оптимизации управления персоналом. Автор исследует различные аспекты применения социальных технологий, от подбора персонала до развития сотрудников. В статье рассматривается многогранная роль социальных технологий в современном управлении человеческими ресурсами. В ней подробно рассматривается, как эти инструменты могут быть использованы для оптимизации процессов подбора персонала, содействия сотрудничеству между сотрудниками и повышения эффективности работы организации в целом. Автор также подчеркивает важность адаптации социальных технологий к конкретным потребностям организации и рассматривает потенциальные проблемы при их внедрении. Особое внимание уделяется использованию технологий для повышения эффективности коммуникации, мотивации и лояльности сотрудников. Автор представляет результаты собственных исследований, посвященных оценке эффективности социальных технологий и их влиянию на ключевые показатели деятельности организации.

**Ключевые слова:** технологии, персонал, социальные технологии, управление кадрами, социальные эффекты.

Сфера социальных технологий отличается поразительным разнообразием, отражающим многогранную природу социального ландшафта. Множество насущных проблем, с которыми сталкивается современное общество, привело к разработке инновационных технологий и стало насущной необходимостью. Во главе научных достижений стоит постоянно растущая группа экспертов, которые совместно решают стоящие перед ними сложные задачи. Благодаря применению различных социальных технологий, включая информационные, образовательные, политические и управленческие подходы, теперь возможно быстро разрешать социальные конфликты, смягчать потенциальные кризисы, предотвращать рискованные ситуации и принимать обоснованные решения для оптимального управления. Разработка эффективной социальной политики современным российским государством зависит от интеграции технологических решений.

В современном обществе, где социальные технологии играют все более значимую роль, коммерческие организации не остались в стороне от их влияния. Технологии стали определяющим фактором, формирующим их социально-правовой статус, место и роль в условиях динамично развивающегося общества. Сфера человеческих ресурсов переживает динамичные преобразования. Традиционные методы подбора персонала, коммуникации и развития уступают место более взаимосвязанному и интерактивному подходу, основанному на социальных технологиях.

Термин «социальные технологии» представляет собой недавнюю инновацию в науке управления. Его появление совпадает со сменой парадигмы в практике управления, характеризующейся новым акцентом как на отдельных сотрудниках, так и на успешных стратегиях ведущих организаций, особенно в Японии. Такое внимание к социальным технологиям, как к фактору процветания побудило ведущие компании изучить методы управления кадрами [3].

В научной литературе социальные технологии определяются как, совокупность методов и инструментов, предназначенных для воздействия на социальные системы и их преобразования, которые в конечном итоге гарантируют достижение заранее определенных результатов [3].

По мнению Н.С. Данакина «социальная технология является видом управленческой деятельности, предполагающей достижение определенной цели и обеспечение последовательности этапов ее достижения» [1].

Изучение различных точек зрения на сущность социальных технологий выявляет их отличительную черту, а именно способность использовать опреде-

ленный набор инструментов и методов для достижения желаемых социальных эффектов в рамках корпоративной системы. Следует отметить, что ключевым фактором является эффективное достижение трудовых результатов с минимальными моральными и материальными затратами. Такая ориентация на эффективность выделяет ключевые элементы социальных технологий, такие как, определенный алгоритм работы, набор методов воздействия на социальный объект, взаимосвязанные процессы и гарантию успешного результата.

Дальнейшее изучение социальных технологий выявило различные точки зрения среди ученых. Некоторые определяют социальные технологии как деятельность, направленную на достижение конкретных целей и конечных результатов. Другие рассматривают их как инструменты управления, которые воплощают абстрактные научные принципы в практические действия. Третьи подчеркивают инновационный характер социальных технологий, выделяя их способность раскрывать скрытый потенциал социальной системы и достигать оптимальных результатов, при минимизации затрат на управление.

В соответствии с точкой зрения Н.В. Шандова, Н.А. Кириченко, социальные технологии также можно понимать как ряд операций и процедур для оказания социального влияния с конечной целью достижения положительных социальных результатов, таких как укрепление организационных структур, улучшение благосостояния сотрудников или смягчение конфликтов [5]. Несомненно, социальные технологии представляют собой важнейший элемент современного управленческого процесса.

Считаем, что социальные технологии – совокупность методов и приемов, позволяющих добиться предсказуемых эффективных результатов во взаимодействиях между отдельными людьми. Другими словами, с точки зрения содержания, они представляют собой структуру коммуникативных действий, которые изменяют социальные системы и ситуации в управлении кадрами.

Л.Я. Дятченко, К.Н. Хазов считают, что социальные технологии, выступают связующим звеном между социологической теорией и практикой, а также играют ключевую роль в оптимизации управленческой деятельности органов местного самоуправления. Социальные технологии помогают обоснованно подбирать оптимальные методы воздействия на социальные объекты, создавая тем самым благоприятные условия для трудовой деятельности сотрудников [2].

В первую очередь, речь идет о таких технологиях, как:

- Целеполагание – определение чётких, измеримых, достижимых, релевантных и ограниченных по времени (SMART) целей в области социальных преобразований.
- Прогнозирование – применение методов социологического анализа для предвидения последствий различных социальных решений и действий.

- Профилактика – разработка и реализация комплексных программ, направленных на предотвращение негативных социальных явлений и проблем.

Использование социальных технологий может существенно изменить социальную среду практически любой организации. Их потенциал в организациях различных сфер деятельности и структур собственности, практически безграничен. Тем не менее, как показывают наблюдения, социальные технологии используются нерегулярно и неэффективно. В то же время внедрение социальных технологий в практику управления – это нечто большее, чем просто «практическая» социальная инновация, а новый современный способ управления кадрами, отвечающий практическим потребностям сотрудников.

Актуальность практической проблемы социальных технологий подчеркивается признанием изменений в социально-экономических условиях, которые включают в себя [4]:

- растущую роль человеческого капитала в экономической сфере в целом и в управлении организацией, ее успехе и устойчивости;
- повышение ответственности и подотчетности каждого участника организации;
- изменение параметров и характера социально-экономических тенденций в современном обществе, включая ускорение динамики рынка, появление новых последствий глобализации и обусловленных информационно-коммуникационными технологиями изменений в системах управления на всех уровнях;
- востребованность личностного и профессионального потенциала специалистов всех уровней, в частности предпринимательских талантов, определяется умением уверенно вести себя в ситуациях неопределенности и риска, а также смелостью брать на себя ответственность за решение сложных задач в конкурентной среде.

Социальные технологии характеризуются их способностью выявлять и использовать скрытые потенциалы персонала, тем самым достигая оптимальных социальных результатов, при минимальных затратах на управление.

Использование социальных технологий предполагает устранение видов деятельности и операций, которые не способствуют достижению социальных целей. Использование технологий можно рассматривать как ключевой ресурс, который помогает снизить управленческие издержки при одновременном повышении эффективности управленческих решений. Япония является примером страны, которая добилась успеха благодаря активному использованию как технических, так и социальных технологий. Творчески применяя социальные технологии, Япония смогла оптимизировать деловое сотрудничество и достичь договоренностей, превратив его в модель эффективного взаимодействия и социальной поддержки инноваций.

Примерами социальных технологий, которые могут преобразовать внешнюю среду бизнеса и создать благоприятные условия для его роста, являются брендинг и маркетинг в социальных сетях. Успешно внедряя и комбинируя эти инструменты, предприниматели успешно выходят на конкурентный рынок.

Однако социальные технологии в первую очередь служат для оптимизации внутренних и внешних взаимодействий в организации. Американский эксперт по менеджменту Генри Форд, признавая роль социальных технологий для успеха организации, подчеркивал важность умения взаимодействовать с людьми, понимать их потребности и влиять на их поведение. При разработке стратегий взаимодействия с заинтересованными сторонами нужно учитывать факторы, лежащие в основе успешного внедрения социальных технологий, такие как понимание целевой аудитории и соответствующая адаптация сотрудников.

К сожалению, на сегодняшний день потенциал социальных технологий реализуется недостаточно полно из-за определенных факторов, среди которых:

- внедрение социальных технологий требует глубоких знаний и опыта в области социологии, а также владения методами сбора и обработки данных, проведения исследований и анализа полученной информации.
- многим специалистам не хватает необходимых компетенций для работы с социальными технологиями, что обуславливает трудности в их практическом применении.

Социальные технологии выходят за рамки внешнего найма. Внутренние коммуникационные платформы способствуют более тесному сотрудничеству и обмену знаниями в рабочей среде. Используя внутренние сети компании, группы в социальных сетях и безопасные приложения для обмена мгновенными сообщениями, отдел кадров может информировать сотрудников об обновлениях в компании, отмечать достижения и запрашивать обратную связь.

Таким образом, учитывая, что работа менеджера управления кадрами носит специфический характер, и подвержена постоянным рискам из-за присутствия человеческого фактора, использование социальных технологий становится понятным и оправданным. Основной принцип социальных технологий заключается в оптимизации процесса управления, повышении его технологической сложности и устранении тех видов деятельности, которые препятствуют достижению социальных результатов. Использование социальных технологий является необходимым условием для повышения эффективности управления кадрами.

Необходимо отметить, что в любой организации есть определенное количество сотрудников, которые составляют ее рабочую силу. Каждый руководитель принимает самостоятельные решения относительно их количества, состава, иерархии и других аспектов. Однако такие решения должны

быть хорошо аргументированными и обоснованными. С данной целью организации используют широкий спектр инструментов, механизмов и аналитических методов. Предлагается оптимизация функционирования системы управления персоналом в организации, с помощью социальных технологий и инструментов для максимального повышения ее эффективности.

T.Chen предложил применить технологии распознавания лиц в стратегическом управлении предприятием и подчеркивает важность эффективного управления персоналом для общей эффективности предприятия. Основным аргументом заключается в том, что, внедряя надежную систему распознавания лиц, предприятия повысят безопасность, оптимизируют процессы и улучшат общее управление [6]. Исследование T.Chen направлено на решение проблем, связанных с традиционным управлением персоналом в стратегических системах предприятия, таких как нечеткая идентификационная информация и неэффективные процессы управления. Для преодоления проблем автор предлагает модель управления персоналом, основанную на распознавании лиц, глубоком обучении и облачных вычислениях. Автор создает модель, которая интегрирует технологию распознавания лиц со стратегическим управлением предприятием. Модель фокусируется на решении проблем, связанных с аутентификацией личности персонала и контролем поведения в сфере безопасности. Предлагаемая система направлена на упрощение рабочих процессов, повышение операционной эффективности и снижение затрат на управление. Также автор использует сверточные нейронные сети для распознавания изображений лиц, повышая точность и эффективность.

По сути, исследование предлагает новый подход к управлению персоналом на предприятиях, используя возможности технологии распознавания лиц для повышения безопасности, эффективности и общего стратегического управления.

Для российских предприятий предлагается разработанная карта функциональной нагрузки сотрудника, которую потенциальным кандидатам необходимо заполнить. Карта поможет кандидатам продемонстрировать способность выполнять конкретные задачи, основываясь на их предыдущем опыте работы, образовании и профессиональной квалификации. Для определения соответствующего уровня функциональной ответственности предлагается заполнить стандартизированную форму (таблица 1).

Сотрудник составляет карту, на основе которой присваивает каждой задаче степень выполнения от 1 до 8 баллов. Оценка в 7–8 баллов указывает на то, что сотрудник полностью способен обеспечить процесс выполнения задачи. 4–6 балла присваиваются, если сотрудник обладает частичной компетентностью в определенных областях. 1–3 балла присваиваются тем, кто считает, что сможет приобрести необходимые навыки в течение короткого периода времени.

Таблица 1. Карта функциональной ответственности сотрудника (разработано автором)

Фактор	Баллы	Описание
Сложность задач	1–3	Рутинные задачи, требующие минимальных знаний и навыков
	4–6	Задачи средней сложности, требующие определенных знаний и навыков
	7–8	Сложные задачи, требующие глубоких знаний, опыта и принятия самостоятельных решений
Ответственность	1–3	Низкий уровень ответственности, минимальное влияние на результаты работы отдела
	4–6	Средний уровень ответственности, влияние на результаты работы отдела
	7–8	Высокий уровень ответственности, влияние на результаты работы компании
Объем задач	1–3	Малый объем задач, достаточное количество времени для выполнения
	4–6	Средний объем задач, требующий рационального планирования времени
	7–8	Большой объем задач, требующий высокой интенсивности работы
Сроки выполнения	1–3	Длинные сроки выполнения, возможность отложить задачу
	4–6	Средние сроки выполнения, требующие планирования и контроля
	7–8	Короткие сроки выполнения, требующие высокой оперативности
Требования к квалификации	1–3	Не требуются специальные знания и навыки
	4–6	Требуются определенные знания и навыки
	7–8	Требуется высокая квалификация и опыт работы

Например, сотрудник выполняет сложные задачи (7 баллов), несет высокую ответственность (8 баллов), имеет большой объем задач (7 баллов), работает в сжатые сроки (8 баллов) и требует высокой квалификации (8 баллов).

Итоговая оценка:  $7+8+7+8+8 = 38$  баллов.

38 баллов – сумма, полученная путем оценки кандидата по пяти ключевым факторам: сложности задач, ответственности, объему задач, срокам выполнения и требованиям к квалификации.

Каждый фактор оценивался по 8-балльной шкале, и чем выше балл, тем выше уровень соответствия кандидата по данному фактору. Кандидат продемонстрировал высокий уровень компетенции по всем пяти факторам и означает, что он способен выполнять сложные задачи, несет высокую ответственность, может работать с большим объемом задач в сжатые сроки и обладает необходимой квалификацией.

Оценка в 7–8 баллов по факторам «сложность задач», «ответственность», «объем задач» и «сроки выполнения» указывает на то, что кандидат готов брать на себя сложные и ответственные задачи, работать под давлением и достигать результатов в кратчайшие сроки.

Оценка в 8 баллов по фактору «требования к квалификации» свидетельствует о том, что кан-

дидат обладает глубокими знаниями и опытом, необходимыми для выполнения данной работы.

Таким образом, кандидат с итоговой оценкой 38 баллов представляет собой высококвалифицированного специалиста, способного эффективно выполнять широкий спектр задач в условиях высокой ответственности и ограниченных сроков. Такой сотрудник может стать ценным активом для компании.

Исходя из профиля функциональной нагрузки сотрудника, становится очевидным, что некоторые специалисты с высокой квалификацией могут одновременно выполнять несколько групп обязанностей. Чтобы предотвратить дублирование задач, крайне важно оценить индекс дублирования, который представляет собой соотношение между количеством операций, которые могут одновременно выполняться несколькими сотрудниками, и стандартным количеством задач. Кроме того, предлагаем использовать карту профессиональных способностей и компетенций. Карта предназначена для заполнения каждым сотрудником, чтобы всесторонне оценить навыки в различных подсистемах. Результаты данного процесса оценки затем используются для отнесения сотрудника к определенной подсистеме (см. таблицу 2).

Таблица 2. Карта профессиональных навыков, умений и компетенций сотрудника (разработано автором)

Компетенция	Начальный уровень	Средний уровень	Высокий уровень	Оценка
Коммуникабельность (P1)	Испытывает трудности в общении	Уверенно общается с коллегами	Эффективно взаимодействует с различными аудиториями	3
Аналитическое мышление (P2)	Трудно анализировать информацию	Может анализировать простую информацию	Проводит комплексный анализ данных	4
Лидерство (P3)	Не проявляет лидерских качеств	Может координировать небольшую группу	Эффективно управляет командой	2

Компетенция	Начальный уровень	Средний уровень	Высокий уровень	Оценка
Знание английского языка (P4)	Понимает отдельные слова и фразы, может ответить на простые вопросы	Может вести простые беседы, читать и понимать несложные тексты	Бегло говорит и пишет на английском языке, может участвовать в профессиональных дискуссиях	4
Умение работать в команде (P5)	Предпочитает работать самостоятельно, испытывает трудности в совместной работе	Может работать в команде, но предпочитает выполнять индивидуальные задачи	Активно участвует в командной работе, способствует достижению общих целей, легко адаптируется к новым ролям	5
Владение программным обеспечением Excel (P6)	Знает основные функции (ввод данных, форматирование), может создавать простые таблицы	Использует широкий спектр функций, может создавать сложные формулы, строить графики	Владеет продвинутыми функциями (макросы, базы данных), может автоматизировать рутинные задачи	3

Для оценки компетенций сотрудников предлагаем использовать пятибалльную шкалу, где высокому уровню присваивается 5 баллов, достаточному – 4 балла, среднему – 2–3 балла, низкому – 1 балл. Важно отметить, что данный список компетенций может служить основой для любой организации, но возможно расширить или сократить в зависимости от конкретных потребностей компании. Следу-

ющий шаг предполагает заполнение карточки компетенций для каждого сотрудника и анализ данных. На основе выводов экспертной группы по управлению персоналом предлагается шкала весов для каждого критерия и подсистемы. После, создается комплексная карта оценки компетентности кандидата (таблица 3).

Таблица 3. Карта результатов оценки компетентности сотрудников (разработано автором)

Сотрудник	Должность	Подсистема	Компетенция	Уровень владения	Оценка	Вес	Взвешенная оценка	Комментарии
Серов И.И.	Менеджер проекта	P1, P3, P5	Коммуникабельность	Высокий	5	0,3	1,5	Отлично взаимодействует с клиентами и коллегами
			Аналитическое мышление	Средний	3	0,2	0,6	Необходимо развивать навыки прогнозирования
			Умение работать в команде	Высокий	5	0,5	2,5	Эффективный лидер команды
Петрик А.П.	Маркетолог	P2, P4, P6	Коммуникабельность	Высокий	5	0,4	2	Отличные навыки презентации
			Аналитическое мышление	Высокий	5	0,3	1,5	Глубокий анализ рынка
			Знание английского языка	Высокий	5	0,3	1,5	Бегло говорит на английском
Сидор Е.М.	Программист	P6	Владение Excel	Высокий	5	0,5	2,5	Автоматизирует многие процессы
			Аналитическое мышление	Высокий	5	0,5	2,5	Разрабатывает эффективные алгоритмы

Как видно из примера, каждый сотрудник оценивается по своим ключевым компетенциям, связанным с его должностью, чтобы выявить сильные и слабые стороны каждого сотрудника и составить индивидуальный план развития. Также сравнивая взвешенные оценки по различным компетенциям с требованиями должности, определяется, насколько сотрудник соответствует занимаемой позиции и какие навыки требуют развития.

В заключение делаем вывод о том, что социальные технологии являются инструментом, который помогает компаниям достичь стратегических це-

лей путем повышения эффективности управления кадрами. Используя социальные технологии, отдел кадров создаст эффективную, привлекательную и основанную на данных систему управления талантами. Социальные инструменты меняют методы работы отдела кадров, обеспечивая организациям прочный фундамент для успеха в эпоху цифровых технологий, от привлечения талантливых специалистов до создания благоприятной рабочей среды. Социальные технологии в управлении персоналом представляют собой комплекс систематизированных методов, направленных на целенаправленное

формирование и развитие человеческих ресурсов организации. Также социальные технологии охватывают социально-психологические аспекты взаимодействия с персоналом и направлены на создание высокоэффективной команды, способной адаптироваться к динамично меняющейся внешней среде и достигать стратегических целей организации. Использование социальных технологий в современном менеджменте оптимизирует процессы управления персоналом, повышает мотивацию и лояльность, что в конечном итоге способствует повышению общей эффективности организации.

## Литература

1. Данакин, Н.С. Особенности социальной технологии как способа познания и управления / Н.С. Данакин, О.О. Сологуб // Актуальные проблемы науки и техники: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Уфа, 24 января 2020 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр «Вестник науки», 2020. – С. 196–200.
2. Дятченко, Л.Я. Особенности и перспективы использования социальных технологий в обеспечении безопасности муниципальных образований / Л.Я. Дятченко, К.Н. Хазов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право. – 2016. – № 10(231). – С. 41–43.
3. Серняк И. Роль социальных инструментов управления персоналом в развитии человеческих ресурсов организации / И. Серняк // Галицкий экономический вестник. – ТНТУ, 2019. – Том 59. – № 4. – С. 75–83.
4. Туманян Ю.Р., Ищенко-Падукова О.А., Мовчан И.В. Критические социальные технологии в системе современной экономической политики // Трудности экономики. 2018. № 1. С. 115–119.
5. Шандова Н.В., Кириченко Н.А. Исследование эффективности использования социальных технологий в деятельности предприятий // Вестник ХНТУ. 2020. № 2(73), 2020. С. 134–140.

6. Chen T. Deep Learning-Based Optimization Algorithm for Enterprise Personnel Identity Authentication. *Comput Intell Neurosci.* 2022 Jun 28;2022:9662817. doi: 10.1155/2022/9662817.

## APPLICATION OF SOCIAL TECHNOLOGIES IN PERSONNEL MANAGEMENT

Derin M.O.

Belgorod State National Research

In today's dynamic world, HR management goes beyond traditional approaches. The article is devoted to the analysis of modern social technologies and their role in optimizing personnel management. The author explores various aspects of the application of social technologies, from recruitment to employee development. The article examines the multifaceted role of social technologies in modern human resource management. It examines in detail how these tools can be used to optimize recruitment processes, facilitate collaboration between employees and improve the efficiency of the organization as a whole. The author also emphasizes the importance of adapting social technologies to the specific needs of the organization and considers potential problems in their implementation. Special attention is paid to the use of technology to improve the effectiveness of communication, motivation and loyalty of employees. The author presents the results of his own research on evaluating the effectiveness of social technologies and their impact on key performance indicators of the organization.

**Keywords:** technology, personnel, social technologies, personnel management, social effects.

## References

1. Danakin, N.S. Features of social technology as a way of cognition and management / N.S. Danakin, O.O. Sologub // Actual problems of science and technology: Collection of articles based on the materials of the international scientific and practical conference, Ufa, January 24, 2020. – Ufa: Limited Liability Company «Scientific Publishing Center» Vestnik Nauki «, 2020. – P. 196–200.
2. Dyatchenko, L. Ya. Features and prospects for the use of social technologies in ensuring the security of municipalities / L. Ya. Dyatchenko, K.N. Khazov // Scientific statements of the Belgorod State University. Series: Philosophy. Sociology. Law. – 2016. – No. 10 (231). – P. 41–43.
3. Sernyak I. The role of social instruments of personnel management in the development of human resources of the organization / I. Sernyak // Galitsky Economic Bulletin. – TNTU, 2019. – Vol. 59. – No. 4. – P. 75–83.
4. Tumanyan Yu.R., Ishchenko-Padukova O.A., Movchan I.V. Critical social technologies in the system of modern economic policy // Difficulties of Economics. 2018. No. 1. P. 115–119.
5. Shandova N.V., Kirichenko N.A. Study of the efficiency of using social technologies in the activities of enterprises // Bulletin of KhNTU. 2020. No. 2 (73), 2020. P. 134–140.
6. Chen T. Deep Learning-Based Optimization Algorithm for Enterprise Personnel Identity Authentication. *Comput Intell Neurosci.* 2022 Jun 28;2022:9662817. doi: 10.1155/2022/9662817.

## Применение антропологического подхода к феномену наказания в философии права

**Баринов Юрий Владимирович,**

аспирант, кафедра философии, религиоведения и педагогики, Русская христианская гуманитарная академия им. Ф.М. Достоевского, г. Санкт-Петербург, Россия, E-mail: 79219567833@yandex.ru

В работе акцентируется внимание, на том, что наказание является частью и силой верховенства закона, используемой для сведения к минимуму числа преступлений или запрещенных действий, с тем чтобы общество могло функционировать. Но по мере того, как мы продвигаемся вперед в этом новом тысячелетии, не может ли общество быть перестроено таким образом, чтобы пресекать преступность в зародыше, чтобы не было необходимости в наказании? Основные вопросы, которые поднимаются в этом исследовании: Что такое наказание? Чем оправдано наказание? Как определяется соответствующее наказание за преступление (преступления)? Является ли наказание морально приемлемым? Разве наказание – это «око за око»? Существуют ли более гуманные, справедливые и эффективные альтернативы для борьбы с насилием. И если да, то какие они? В статье обосновывается необходимость рассматривать практики наказания через призму антропологии, так как именно изменения в понимании сути человека и его роли в обществе могут повлиять на формы и направления практик наказания.

**Ключевые слова:** антропология; наказание; право; человек; культура; философия права.

### Введение

Антропологи рассматривают право, как культурную конструкцию – право разрабатывается в культурном контексте и должно пониматься как часть культуры, неотделимая от нее или зависящая от нее, к которой можно обращаться. Закон не существует изолированно. Чтобы понять, как складывается и функционирует культура, нельзя не учитывать законодательную систему; в тоже время, изучая закон, нельзя не рассматривать его как часть культуры. Поскольку право во многом является частью культуры, изучение права может улучшить наше общее представление о культуре. [6 с. 108].

Наказание как философско-пенологическая категория является сложным и противоречивым феноменом, поскольку на протяжении всей истории существования цивилизованного человеческого общества разные философы и правоведы в своих теоретических изысканиях пытались установить его сущностные характеристики. Требуется обоснование для продолжения обсуждения вопроса о наказании преступников, так как решение этой проблемы является постоянным вызовом обществу, чьи возвышенные цели так легко нарушаются человеческими слабостями [4 с. 3–15].

На сегодняшний день ни одна из известных нам теорий не дает стройного и логичного объяснения указанному явлению, поэтому не может носить универсального характера, хотя и привносит что-то новое в понимание его природы [7 с. 38–54]. Остаются актуальными те же основные вопросы, правильные ответы на которые привлекают внимание ученых, юристов и криминологов во всем мире: что такое надлежащее наказание? Какие стандарты следует применять, чтобы оценить его уместность? Что является конечной целью наказания общество или преступник? Зачем вообще нужно наказание?

### Материалы и методы исследований

Поскольку исследование носит качественный характер, данные и информация были собраны из вторичных источников, таких как научные статьи, отчеты об исследованиях, монографии. Данные были проанализированы с помощью описательных методов.

Наказание, к которому прибегают в любом обществе, будь то примитивное, варварское или цивилизованное, основано на двояком соображении: предполагаемый ущерб от антиобщественного деяния для группы и мера возмездия, которую требует социальная группа. В настоящее время философия

наказания является неотъемлемой частью философии жизни, свободы, такой как экзистенциализм. Первоначально философия жизни выступала против системы наказаний, но позже некоторые философы начинают говорить о системе наказаний как о средстве социального контроля или социального послушания. Но по этому вопросу все еще ведутся споры [3 с. 124–150].

Не говоря уже о том, что существуют также некоторые серьезные спорные вопросы, связанные с существующей системой наказаний. В современной пенологии обсуждаются три основных вопроса, таких как необходимость наказания, отмена смертной казни и современная система наказаний. С точки зрения юридического и уголовного мышления, экзистенциализм, который является философией жизни в наши дни, наиболее совместим.

Суровые наказания для преступников: это требование давно уже исходит не только от консервативных кругов. Однако исследователи считают наказание тюремным заключением плохой идеей: зачастую оно приносит больше вреда, чем пользы. Разве это не то же самое, что и все остальное? Наказание в виде лишения свободы должно, помимо прочего, служить сдерживающим фактором от дальнейших действий. Вопрос о том, удастся ли это на самом деле, остается спорным.

Особенно в случае тяжких преступлений тюрьма как санкция действует как нечто само собой разумеющееся. При этом при ближайшем рассмотрении возникает несколько вопросов: откуда вообще взялось желание так сурово наказать злоумышленников? Что общество надеется получить в результате лишения людей их свободы – и будут ли эти цели реализованы?

Платить за себя цену, чтобы причинить вред другим: так эволюционные психологи понимают логику наказания. Долгое время они считали основой межкультурную «потребность в наказании», которая возникла в ходе человеческого развития. «Безбилетники», которые злоупотребляли обществом в своих собственных целях, должны быть подвергнуты таким ограничениям. [15 с. 33]

Существуют также разногласия по поводу того, что именно должно повлечь за собой наказание. Принцип возмездия, например, требует бесцельного баланса вины и искупления, полностью следуя ветхозаветному девизу «око за око, зуб за зуб». Философ Иммануил Кант был горячим сторонником этой идеи. Его британский современник Иеремия Бентам смотрел на это иначе, он был озабочен исключительно эффективностью. Общая профилактика должна быть высшей целью наказания предупреждал он. Современное уголовное право ближе к идеям Бентама: в нем подчеркиваются идеи сдерживания и реинтеграции преступников в общество [2 с. 315].

Но желание отомстить продолжает играть свою роль. Чилийский психолог Моника Гербер заинтересовалась, почему так распространено стремление к драконовским наказаниям. Для этого она противопоставила три популярных подхода к объясне-

нию: во-первых, страх самому стать жертвой преступления, во-вторых, забота о приличиях и морали в обществе и, в-третьих, мировоззрение, известное как «правовой авторитаризм». Имеется в виду убеждение, что люди всегда должны следовать устоявшимся традициям и подчиняться указаниям тех, кто находится у власти [15 с. 21].

Гербер протестировала три модели на данных обширного опроса, проведенного Скотланд-Ярдом с участием 20 000 респондентов, а также небольшого собственного опроса лондонских студентов. В обоих случаях результат был схожим: опасения по поводу личной безопасности или общественной безопасности сыграли лишь небольшую роль. Одни только авторитарные модели отношения сыграли важную роль в прогнозировании того, насколько человек будет готов к суровым наказаниям. Таким образом, то, что часто объясняется личными проблемами, часто, по-видимому, является скорее вопросами культурной и политической позиции [15 с. 36].

Предотвращают ли лишение свободы и другие жесткие наказания дальнейшие преступления? Даже не специалисты, больше движимые горячим желанием возмездия, нежели холодной логикой предотвращения, утверждают обратное. На практике требования и реальность также расходятся: классические цели наказания, изложенные в юридических учебниках, практически не выполняются, особенно когда речь идет о тюремном заключении. Например, задержание должно действовать как «специальная профилактика», то есть удерживать человека от дальнейших действий. Но это, по-видимому, мало влияет на то, станет ли кто-то рецидивистом.

Отдельные исследования даже подтверждают» криминогенный эффект содержания под стражей, то есть заключенные с большей вероятностью совершали больше преступлений после освобождения. Можно с уверенностью утверждать, что тюремное заключение вряд ли предотвратит будущие преступления. Тюрьмы могут даже иметь противоположный эффект: заключенные учатся друг у друга эффективным стратегиям совершения преступлений.

Идея общей профилактики, согласно которой страх наказания в целом предотвращает преступления, также удивительно плохо обоснована в отношении тюремного заключения. Как это может быть? Опросы заключенных показывают, что они даже не думали о возможности тюремного заключения, когда совершали свой проступок. Это может показаться удивительным, но становится более понятным, если учесть, что многие заключенные в прошлом злоупотребляли алкоголем или имели зависимость. К этому добавляется усиление групповой динамики среди молодых мужчин. Психические заболевания также играют определенную роль [15 с. 18].

Иными словами, большинство преступлений совершается не после тщательного взвешивания опасностей и выгод, а скорее импульсивно, по наи-

тию. Таким образом, денежные и социальные издержки длительных сроков тюремного заключения высоки и тем не менее, существует мало доказательств того, что они защищают общество в целом. При этом негативные последствия мест содержания под стражей становятся еще более впечатляющими: заключенные подвергаются большему риску заражения ВИЧ и туберкулезом, чаще кончают жизнь самоубийством или становятся жертвами сексуального насилия [15 с. 23]

Зачастую самые серьезные проблемы проявляются только после того, как заключенные снова выходят на свободу. Можно объяснить это чрезмерной адаптацией к повседневной жизни за решеткой: в течение многих лет другие будут решать, когда заключенные ложатся спать, встают, что они едят или как долго разговаривают по телефону и это приводит к инфантильности из-за потери контроля в самых обыденных аспектах своей жизни. В результате инициативность заключенных значительно снижается – по сути это сравнимо с так называемым госпитализмом у людей, которые долгое время находились в психиатрической больнице [15 с. 30].

Поэтому именно те заключенные, которые особенно хорошо приспособились к тюремной жизни, позже столкнутся с самыми большими проблемами, когда снова выйдут на свободу. Согласно распространённому стереотипу, заключенные – сильные и выносливые. Но на деле многие из них принадлежат к социально и экономически неблагополучным группам и пережили неблагоприятные и травмирующие переживания в детстве и во взрослом возрасте.

Можно много говорить на эту тему, но все эти проблемы давно известны. Французский философ Мишель Фуко в своей книге 1975 года «Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы» отмечал, что приюты, как правило, порождают новых преступников. Критике логики тюремного наказания уже исполнилось несколько столетий, но несмотря на все усилия по реформированию, мало что изменилось. Но карательная система ни в коем случае не потерпела краха, а просто преследует иные цели, чем принято считать [14 с. 108].

В соответствии с исторической точкой зрения можно выделить три основные эпохи: доклассическую, классическую и современную, которые имеют карательную, сдерживающую, реабилитирующую и реинтегрирующую философию наказания соответственно. Сущность современного наказания вышла из мести, компенсации, кары и страдания. В общей форме это возмездие со стороны государства и общества. Характер наказания изменился под влиянием политических движений, особенно Французской революции, индустриализации, развития науки и техники, появления правоохранительных органов – полиции, судов и исправительных систем [1 с. 65].

## Результаты и обсуждения

В широком смысле теории наказания делятся на консеквенциалистские и ретрибутивистские. Кон-

секвенциалистские теории рассматривают практику наказания, если она приводит к лучшим последствиям. Ретрибутивистские теории наказания считают это важным, поскольку оно наказывает преступников пропорционально их преступлению, тем самым восстанавливая надлежащий баланс. То, как общество наказывает преступников, важно из-за его связи с несколькими происходящими событиями. Кроме того, споры вокруг системы ювенальной юстиции, которая сосредоточена на восстановительном правосудии даже в случае тяжких преступлений, вызвали необходимость рассмотрения нескольких стратегий наказания. Наиболее классическая форма ретрибутивизма содержится в Кодексе Хаммурапи «lex talionis», который расшифровывается как «око за око и зуб за зуб» [13 с. 55]. Большинство ретрибутивистов считают, что виновный должен страдать от боли. Было отмечено, что ретрибутивизм рассматривается как обращение к «моральной целесообразности». Наказание должно быть пропорционально степени нанесенного вреда. Чем больше вреда, тем суровее должно быть наказание [7 с. 38–54].

Определение справедливого наказания за преступления само по себе сопряжено с определенными трудностями. Субъективность самой природы морали затрудняет вынесение адекватных наказаний за преступления. Аморальность преступлений должна быть сопоставимой. Для этого требуется своего рода золотой стандарт для оценки преступления. В обществе есть граждане, придерживающиеся совершенно разных представлений о добре и зле. Для одних употребление наркотиков является вопросом личной свободы, в то время как для других это считается предосудительным деянием. В разных странах действуют разные законы по таким вопросам, как проституция, употребление наркотиков и т.д. Сам вопрос об установлении общего морального стандарта кажется вполне справедливым, поскольку он предполагает отстаивание своей точки зрения перед другими [11 с. 53–58].

Следовательно, процесс унификации морали для «наказания зла» гораздо сложнее, чем может показаться. Другая проблема теории возмездия заключается в борьбе с аморальными преступлениями. Хотя большинство преступлений, таких как изнасилование, убийство, кража и т.д., являются одновременно незаконными и аморальными, существуют преступления, такие как нарушение правил дорожного движения и переход проезжей части, которые, хотя и являются незаконными, нельзя назвать аморальными. Например, нельзя сказать, что водитель, превышающий скорость на пустой дороге, совершает что-то аморальное, хотя превышение скорости является противоправным деянием. В таких преступлениях наказание не может быть назначено пропорционально тяжести преступления из-за отсутствия таковой.

Одна из стратегий борьбы с подобными ситуациями заключается в утверждении, что все преступления аморальны. Но это предполагает навязывание морали, что восходит к первой критике теории.

Сторонникам возмездия не по душе милосердие и помилования. Иногда можно добиться большего блага, помиловав преступника, вместо того чтобы наказывать его. Вспомним цитату И. Канта: «если исчезнет справедливость, жизнь людей на земле уже не будет иметь никакой ценности» [5 с. 51–52].

### **Теория сдерживания**

Наказание используется для удержания людей от совершения преступления. Оно подразделяется на специальное сдерживание и общее сдерживание. Специальное сдерживание налагает наказание, чтобы отбить у человека охоту совершать преступление, тогда как общее сдерживание наказывает преступника, чтобы сделать из него пример. Однако эта теория подверглась критике, поскольку, в отличие от теории возмездия, она наказывает преступников еще до того, как они совершат преступление. [8.с.35].

### **Теория реабилитации**

Хотя целью реабилитации является перевоспитание правонарушителя и превращение его в законопослушного гражданина, уже давно утверждается, что такие процессы были не очень успешными. Более того, сама идея несправедливого преимущества, которое получает преступник, делает морально неприемлемым ожидать, что преступник исправится и станет хорошим человеком. Сторонники возмездия придерживаются точки зрения, что все преступления должны быть наказаны. Следовательно, исходя из этой идеалистической идеи о том, что преступники возвращаются к своему прежнему хорошему состоянию, ретрибутивисты решительно отвергают идею такой реабилитации. [10 с. 40–43].

### **Восстановительная система**

В этой системе вместо применения какого-либо наказания жертва, правонарушитель и общество совместно участвуют в процессе возмещения ущерба. Правонарушитель берет на себя всю ответственность за совершенное преступление и инициирует возмещение ущерба жертве. Следовательно, идея наказания полностью отвергается и, таким образом, противоречит идее возмездия. Такая система крайне неадекватна для борьбы с такими преступлениями, как убийство, поскольку в таких случаях не может быть никакой реституции [9 с. 806–816].

Следовательно, в таких случаях следует применять мягкую и исправительную систему наказания. Идею равенства наказаний на самом деле трудно реализовать во многих ситуациях. Каким может быть наказание за такие преступления, как изнасилование, похищение людей, подделка документов и т.д.? Государство не может применять такую же жестокость, поскольку это деморализовало бы общество и было бы в некотором роде варварством. В современных обществах максимальное наказание, которое может быть назначено, – это смертная казнь, у которой есть свои критики.

## **Выводы**

С момента развития цивилизации наказание существовало в разных обществах для борьбы с преступностью, и в современном обществе оно также практикуется в различных формах. Для борьбы с преступностью надлежащий характер наказания определяется философским аспектом места наказания в структуре данного общества и соответствующие философии также меняются из-за связанных с ними факторов. Варварская система наказаний доклассического периода была заменена рациональным мышлением, идеями просвещения и пенитенциарной реформой в определении наказания в классический период. Аналогичным образом, сдерживающая философия наказания в классический период была изменена наукой, индивидуализмом, конституционной демократией, пенитенциарной реформой, реформаторскими идеями в установлении наказания в позитивный период. Постмодернистская мысль оказала влияние на философию наказания в связи с вопросами субъективности и экзистенциалистской идентичности человека, а также дисциплинарной природы и технологии. Хотя современная философия наказания носит реинтегративный и реабилитационный характер, но все же наказание само по себе является дискуссионным вопросом с разных точек зрения, таких как экзистенциализм и постмодернизм.

## **Литература**

1. Бибик О.Н. Культурная обусловленность уголовного наказания. М.: Юрлитинформ, 2013. 224 с.
2. Введение в основания нравственности и законодательства = An introduction to the principles of morals and legislation / И. Бентам. – М.: РОС-СПЭН, 1998. – 415 с
3. Ионесов, В. И. К вопросу об антропологической природе преступления и наказания в системе культуры / В.И. Ионесов // Модернизация культуры: от человека традиции к креативному субъекту: материалы V междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / под ред. С.В. Соловьёвой, В.И. Ионесова, Л.М. Артамоновой. – Самара, 2017. – С. 124–150.
4. Нерсисянц В.С. Право, как необходимая форма равенства, свободы и справедливости / В.С. Нерсисянц // Социологические исследования. – 2001. – № 10. С. 3–15
5. Константинова Е.А. ТЕОРИЯ НАКАЗАНИЙ, ПРАВО И МОРАЛЬ – ОСНОВНЫЕ ПОСТУЛАТЫ ФИЛОСОФИИ ПРАВА И. КАНТА // Colloquium-Journal. 2019. № 26–7 (50). С. 51–52.
6. Кондратюк Л.В. Антропология преступления (микроримнология). М.: Норма, 2001. С. 344
7. Кириленко, Виктор П., Георгий В. Алексеев, Максим Пацек. 2019. «Естественное право и кризис либерального правопорядка». Вестник Санкт-Петербургского университета. Право 10 (1): 38–54.

8. Лейкина Н.С. Личность преступника и уголовная ответственность. Л.: Издательство Ленинградского университета. 1968. С. 128
9. Лысова, Александра В., Кури Хельмут. 2018. «Препятствия на пути развития восстановительного правосудия: сравнительный анализ России, Канады и Германии». Всероссийский криминологический журнал 12 (6): 806–816.
10. Наумов, Анатолий В. 2013. «Содержание и пределы модернизации концепции наказания (в контексте истории и современности)». Человек: преступление и наказание 3 (82): 40–43.
11. Павлушков, Александр Р. 2014. «Реализация принципа справедливости наказания в церковном, светском и традиционном праве». Человек: преступление и наказание 4 (87): 53–58.
12. Плаксина, Татьяна А. 2018. «Практика назначения наказания за особо тяжкие преступления против жизни в Российской Федерации: состояние и тенденции». Вестник Томского государственного университета 433: 199–206.
13. Рагимов И. М. О нравственности наказания. СПб.: Юридический центр, 2016. 224 с
14. Фуко М. Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы / Пер. с фр. В. Наумова под ред. И. Борисовой. – М.: Ad Marginem, 1999. – 480 с.
15. Gerber, M. M. (2021). Attitudes Toward Punishment. In H.N. Pontell (Ed.), *Criminology and criminal justice*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264079.013.640>

#### APPLICATION OF AN ANTHROPOLOGICAL APPROACH TO THE PHENOMENON OF PUNISHMENT IN THE PHILOSOPHY OF LAW

**Barinov Yu.V.**

Russian Christian Humanitarian Academy named after F.M. Dostoevsky

The work focuses on the fact that punishment is a part and a force of the rule of law, used to minimize the number of crimes or prohibited actions so that society can function. However, as we move forward in this new millennium, can society not be rebuilt in such a way as to nip crime in the bud, so that there is no need for punishment? The main issues that are raised in this study are: What is punishment? What justifies the punishment? How is the appropriate punishment for the crime(s) determined? Is punishment morally acceptable? Is punishment an «eye for an eye»? Are there more humane, fair and effective alternatives to combat violence? In addition, if so, what are they like? The article substantiates the need to consider the practice

of punishment through the prism of anthropology, since it is precisely changes in the understanding of the essence of man and his role in society that can affect the forms and directions of punishment practices.

**Keywords:** anthropology; punishment; law; man; culture; philosophy of law.

#### References

1. Bibik O.N. Cultural conditionality of criminal punishment. Moscow: Yurlitinform, 2013. 224 p.
2. Introduction to the foundations of morality and legislation = An introduction to the principles of morals and legislation / I. Bentham. – M.: ROSSPAN, 1998. – 415 p.
3. Ionesov, V.I. On the question of the anthropological nature of crime and punishment in the cultural system / V.I. Ionesov // Modernization of culture: from a man of tradition to a creative subject: materials of the V International scientific and practical conference: in 2 hours / edited by S.V. Solovieva, V.I. Ionesova, L.M. Artamonova. – Samara, 2017. – pp. 124–150.
4. Nersesyants V.S. Law as a necessary form of equality, freedom and justice / V.S. Nersesyants // Sociological research. – 2001. – No. 10. pp.3–15
5. Konstantinova E.A. THEORY OF PUNISHMENTS, LAW AND MORALITY – THE MAIN POSTULATES OF I. KANT'S PHILOSOPHY OF LAW // Colloquium-Journal. 2019. No. 26–7 (50). pp. 51–52.
6. Kondratyuk L.V. Anthropology of crime (microcriminology). M.: Norm, 2001. P. 344
7. Kirilenko, Victor P., Georgy V. Alekseev, Maxim Patsek. 2019. "Natural law and the crisis of the liberal rule of law." Bulletin of St. Petersburg University. Pravo 10 (1): 38–54.
8. Leikina N.S. Criminal identity and criminal liability. L.: Leningrad University Press. 1968. p. 128
9. Lysova, Alexandra V., Kuri Helmut. 2018. "Obstacles to the development of restorative justice: a comparative analysis of Russia, Canada and Germany". All-Russian Journal of Criminology 12 (6): 806–816.
10. Naumov, Anatoly V. 2013. "The content and limits of modernization of the concept of punishment (in the context of history and modernity)". Man: crime and punishment 3 (82): 40–43.
11. Pavlushkov, Alexander R. 2014. "Implementation of the principle of justice of punishment in ecclesiastical, secular and traditional law." Man: crime and punishment 4 (87): 53–58.
12. Plaksina, Tatyana A. 2018. "The practice of sentencing for especially serious crimes against life in the Russian Federation: state and trends". Bulletin of Tomsk State University 433:199–206.
13. Ragimov I.M. On the morality of punishment. St. Petersburg: Law Center, 2016. 224 p
14. Foucault M. To supervise and punish. The birth of a prison / Translated from the French by V. Naumov, edited by I. Borisova. – M.: Ad Marginem, 1999. – 480 p.
15. Gerber, M. M. (2021). Attitudes Toward Punishment. In H.N. Pontell (Ed.), *Criminology and criminal justice*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264079.013.640>

## Боровой Евгений Михайлович,

кандидат философских наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)  
E-mail: bor77777777@yandex.ru

В статье приводятся результаты критического осмысления концепции трансгуманизма с позиций различных школ философской антропологии. Актуализировано внимание на теоретико-методологических недостатках трансгуманизма как философской концепции, в частности, на отсутствии общей точки зрения относительно проблем постчеловека, бессмертия и будущего историко-культурного процесса. С опорой на тезисы классической онтологии и антропологии, а также философии космизма, ноосферизма и экзистенциализма обозначена неразработанность аксиологических, социально-этических и социокультурных аспектов проблемы бессмертия и преодоления биологического страха смерти и экзистенциальной природы человека; постулирована принципиальная невозможность существования человека и человечества вне морального дискурса и историко-культурного опыта. Тезисно рассмотрена и актуализирована необходимость дальнейшего научного дискурса в направлении альтернативной концепции постчеловека в лоне философии ноосферизма. Охарактеризована цель, перспективы и сложности в достижении ноосферы как результата коэволюции человека, общества и природы; выделены существенные для исследования концепты, ориентированные на сохранение человека как уникального вида. Сделан вывод о тупиковости развития трансгуманизма как научно-философской школы и необходимости совершенствования данной концепции с учетом положений классических школ философской антропологии и ноосферизма.

**Ключевые слова:** ноосферизм, постчеловек, смерть, страх, трансгуманизм, экзистенциализм.

## Введение

Ускорение научно-технического прогресса на рубеже XX–XXI вв., появление и развитие генной инженерии, биотехнологий, искусственного интеллекта обусловили постановку проблемы о будущем человека как биологического и социального существа. И если предсказаний таких последствий находится в области ведения естественных и точных наук, то вопрос об их оценке и необходимости – вопрос сугубо философский. При всех значимых достижениях современной цивилизации, глубокий системный кризис переживает духовная сфера, что, по мнению некоторых ученых, является лишь прологом к глобальной катастрофе и концу человечества: «человек как биологический вид смертен, и в этом смысле, наш конец неизбежен...» [7, 33].

В данной связи философия как «мать всех наук» должна выступить, по мнению И.И. Лузиной, той самой «наукой о выживании человека, о сохранении уникальности его жизни, о поиске баланса между личностью, обществом и природой...» [6, 274]. Философская антропология, пройдя путь от досократовской философии до самостоятельной и самоценной системы научных знаний на сегодняшний день предлагает различные концепции будущего развития человека, среди которых наибольшую популярность обретает трансгуманизм, (Дж.Д. Бернал, Дж. Хаксли, Дж. Б.С. Холдейн, Ф.М. Эсфендиари и др.). Авторы-трансгуманисты считают ценным и необходимым использование технологий для улучшения физических и когнитивных способностей человека, а в перспективе – достижение бессмертия и статуса «постчеловека» [4, 9].

В то же время, таким экзистенциальным проблемам как страх смерти и страх «расчеловечения» трансгуманисты уделяют не столь значительное внимание, либо сознательно обходят их стороной. Для трансгуманистов величайшим злом для человека является смерть, в то время как наибольшую опасность для будущего человека, по мнению большинства современных философов, представляется слияние «Я» с бытием [3, 13].

В данной связи актуально рассмотреть и подвергнуть оценке некоторые положения трансгуманистов относительно их взглядов на проблемы смерти, страха, экзистенциальной сущности человека. Правильно ли и возможно ли в принципе преодоление таких неотъемлемых составляющих человеческого бытия как страх и смерть? Нужно ли вообще человеку бессмертие? И на сколько велик риск, что, достигнув его, человек так и останется, по словам В. Пелевина, «обезьяной со смартфоном»?

## Материалы и методы

Теоретическую базу исследования составили фундаментальные труды, а также современные исследования по трансгуманизму, космизму, ноосферизму и экзистенциализму.

Исследование построено на принципах диалектического и компаративистского подходов. Основные методы исследования – восхождение от абстрактного к конкретному, сравнительного анализа, обобщения.

## Результаты и обсуждение

Термин «трансгуманизм» впервые был введен в научный оборот английским биологом Дж. Хаксли в 1957 г., в рамках теории синтетической эволюции человека. Окончательно оформление трансгуманизма как философской концепции относится к 1990-м годам: в работах Д. Харауэй, К. Хэйлс и Р. Брайдотти была подведена общая черта, обозначающая переход от антропологического к постантропологическому. По мнению Ф. Феррандо, современная философия трансгуманизма представляет собой «зонтичное» явление, включающее сразу несколько научно-философских направлений: антигуманизм, трансгуманизм, постгуманизм, метагуманизм и др. Столь сильная дифференциация приводит лишь к «теоретическому и методологическому замешательству...» [4, 12].

Причины данной ситуации обусловлены влиянием на формирование трансгуманизма двух равнозначимых направлений, восходящих к общей философии антропоцентризма. Авторы первого направления, онтологического постгуманизма (Дж. Хаксли, Н. Бостром, В.Г. Буданов), популяризовали «тот самый трансгуманизм», заключающийся в превращении человека в центр мира и усилении его субъектности с помощью технологий. Онтологи исходят из точки зрения, что с эволюцией человека его сущность (Антропос) остается неизменной, а меняются только его возможности [16, 14]. Иными словами, трансгуманизм – высшая форма развития гуманизма (неогуманизм), а постчеловек – ни что иное как Сверхчеловек Ф. Ницше [13].

Авторы второго направления, критического постгуманизма (Н. Бостром, М. Мор, Ф.М. Эфсендиари) вступают в полемику с данным тезисом, отвергая исключительность человека и его права на царство над Природой. Эволюция человека неминуемо приводит к размыванию контуров и идей классической философии, науки, этики, социальных устоев и традиций, поскольку человек эволюционирует не изнутри, а извне – под влиянием чуждых его природе элементов (технологий) [4, 12]. По мнению Ф.М. Эфсендиари и Н. Бострома, постчеловек уже не будет относиться к человеческому роду, а возможно, и не будет человеком вовсе [9, 34].

Для авторов обеих направлений характерны для сложности в обосновании мотивации постчеловека («чего желать, когда все желания исполнены?»), поскольку человеческие потребности, прямо

или косвенно, связаны с его природой. По мнению Д.И. Дубровского, главные ценности в постгуманистическом обществе будут наполнены иным экзистенциальным содержанием, однако, чем конкретно будут наполнены постдуховность, посткультура, постэтика остается нераскрытым [5, 247]. Можно предположить, что основным мотивом станет дальнейшее познание мира и Вселенной – однако сможет ли «познание ради познания» полностью заменить простые человеческие радости? На этот вопрос искали ответы еще Б. Н. и А.Н. Стругацкие, в итоге придя к простой и ясной мысли: «человеку нужен человек» [13]. Таким образом, любое «хирургическое вмешательство» в душу и природу человека неминуемо введет к гибели первозданного Антропоса и превращение *homo sapiens* в существо иного порядка.

В данной связи становится логичным малое внимание трансгуманистов к проблемам страха и смерти. Страх смерти – биологически врожденный механизм, характерный для каждого живого существа (разумного и неразумного). Страх смерти толкает человека на продолжение рода, достижение успеха, развитие витальности. По трансгуманизму, достижение личного бессмертия (в физическом смысле) есть достижимое благодаря науке благо. При этом вместе с постулированием бессмертия отвергается воскрешение как ненаучное явление (если благодаря технологиям возможно достижение бессмертия, то почему невозможно возвращение к жизни давно умерших?) [15].

Человек если и знает о смерти, то не своим опытом: как отмечает Д.В. Барановский, «смерть фиксируется лишь косвенно, и приходит в как жизнь как весть...» – т.е., страх смерти связан не с опытом проживания смерти, а с опытом утраты или наблюдения со стороны (на полях сражений, в больнице и т.п.) [1, 121]. Мортальный дискурс в современном обществе если не табуирован, то, как минимум, сознательно замалчивается или обходится стороной, однако внутренне человек не может не ощущать дух или приближение смерти. С позиции Н.Ф. Федорова, стремление к личному бессмертию – эгоистичный мотив, с одной стороны коррелирующий с современным культом эгоизма («знай только себя»), с другой – отрицающий не только субъективный, но и социальный опыт проживания смерти, т.е. обе стороны человеческого бытия [12, 71].

Трансгуманисты, отрывая человека от его природных и социальных корней, тем самым вырывают его из всего историко-культурного культурного контекста, тем самым завершая его жизненный путь не только как биологического вида и обозначая «конец истории». Отечественный философско-космисты, размышляя о человеке как причине собственной гибели, говорили, что «человек не в силах истребить окружающий их мир полностью, поскольку и Человек, и Природа существуют, развиваются и умирают как единая структура...» [2, 144].

Возвеличивая бессмертие и отвергая воскрешение, трансгуманисты провозглашают культ биологического прогресса – каждое последующее по-

коление живет дольше предыдущего, пока не будет достигнуто бессмертие. Но в основу любого прогресса изначально положен конфликт «старое против нового», и, как следствие, конфликту поколений. Как отнесутся к бессмертию поколение «последнего человека»? И на сколько бессмертны будут сами «бессмертные»? Очевидно, что их страх перед смертью от естественных причин сменится страхом перед теми, кто остался за «бортом» истории. Тем более, утверждая бессмертие как личное благо, трансгуманисты косвенно подчеркивают исключительность такого блага лишь для лучшей части человечества (того самого «золотого миллиарда»). Таким образом, прав оказывается Ф. Ницше: «прогресс не имеет значения для человека, если он сам остается таким же, каким был в начале своей истории...» [8, 687]. Иными словами, достижение бессмертия, во-первых, не решает вечной моральной дилеммы об ответственности изобретателя за свое изобретение (как это было с ядерным оружием), и, во-вторых, не только не избавляет, а лишь углубляет проблемы страха и экзистенциальности. Страх, по мнению Н.Ф. Федорова, «есть главное оружие в борьбе за выживание...», побуждающее человека к выживанию и – по возможности – обретению бессмертия (в социокультурном смысле) [12, 96]. Бессмертные, лишившись, без преувеличения, цели и смысла существования, неминуемо проиграет человеку обыкновенному, чья воля к жизни окажется не только не атрофируется, но станет только сильнее.

«Я – жизнь, что желает жить среди других жизней, желающих жить...», – писал один из идеологов биоэтики А. Швейцер [14, 522]. Жизнь является главной ценностью, стирающей границы между человеком и природой, равно как и смерть является общей и неотвратимой судьбой всего живого. Вопрос бессмертия, равно как и трансгуманистическая риторика в целом, на наш взгляд, в первую очередь лишена биоэтических оснований. И в данной связи нельзя не обратиться к философии нооцентризма (В.И. Вернадский, Э. Леруа, Н.Н. Моисеев, П. Тейяр де Шарден, Ф.Т. Яншина), постулирующая необходимость не личной эволюции, но коэволюции всего сущего – Человека, Общества и Природы. «Сфера разума», или ноосфера, есть то самое постобщество постлюдей, в которых качественные изменения природы и личности человека сочетаются с гуманистическими качествами и ценностями, обеспечивающим стабильность и гармонию человеческого существования и совместное решение глобальных проблем [10, 62–75]. Н.В. Моисеев, как и Ф. Ницше, выступает за создание «новой нравственности, новых принципов существования, на основе которых можно создать новую систему социальных отношений, и, как результат – нового человека...» [7, 254]. Развитие элемента (Человека) возможно только в том случае, если это развитие не нарушает целостность развития системы – Общества и Природы (о чем в пылу пафоса забыли трансгуманисты).

Безусловно, ноосферизм также подвергается критике, связанная, в первую очередь, с принципиальной невозможностью достижения «блага для всех», в отличие от блага индивидуального. В то же время, авторы-ноосферисты, следуя в лоне гуманизма, не отвергают человека в человеке, и не выходят за рамки текущих возможностей человечества, считая, что бессмертие одного ничто перед бессмертием человека как вида и его победой над собственными страхами, предрассудками и смертью в ее метафизическом смысле.

## Выводы

Проведенный критический анализ показывает, что философия трансгуманизма на сегодняшний момент не только не дает четких ответов о будущем человеческого рода, но и не является, на наш взгляд, в полной мере обоснованной научно-философской концепцией. На примере деконструкции тезиса о бессмертии через концепт страха мы лишней раз убеждаемся в правоте Ф. Ницше о бессмысленности прогресса как такового: достигнув вершины могущества, победив саму Природу, Человек в итоге лишится не только смысла своего биологического существования (смерти), но и главного мотива, побуждающего его к развитию и преобразованию – а его место займет страх социальный – перед теми, кто по каким-либо причинам не смог обрести заветное «благо». Поэтому справедливо замечание С.С. Хоружия о том, что «человеку необходимо заново осмыслить свою человечность, строго определить, что в ней надлежит оставаться неизменным, а что следует поменять и обновить...» [12, 30]. Новые технологии, в данной связи – не более, чем ресурс для обновления.

Тезисно затронув идеи ноосферизма, мы хотели подчеркнуть важность и необходимость обращения к иным школам философской антропологии – будь то гуманизм Ренессанса, русский космизм начала XX в. или биоэтика современности. Любые вопросы, связанные с будущим человека, не могут рассматриваться сугубо с индивидуалистских позиций, а тем более – отвергать первоосновы человеческой природы – страх и смерть, которые, по нашему мнению, были, остаются и останутся главными мотивами и смыслообразующими концептами жизнедеятельности человечества.

## Литература

1. Барановский Д.В. Бесстрашие смерти: трансгуманизм как аналитика представлений об имманентном бессмертии // Между памятью и забвением: пространства скриптитизации российского бытия: сб. науч. ст. / Под редакцией К.С. Пигрова. СПб.: Книжный дом, 2020. С. 120–123.
2. Вахтин Б.Б. Необходимые объяснения с самим собой // Звезда. 2000. № 11. С. 143–145.
3. Гагарин А.С., Новопашин С.А. Концепция постчеловека: проблема субъектности и экзистен-

циальные основания бытия человека // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2022. № 2 (35). С. 9–14.

4. Гагарин А.С., Новопашин С.А. Экзистенциальные аспекты концепции постчеловека // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2020. № 2 (27). С. 9–14.
5. Дубровский Д.И. Природа человека, антропологический кризис и кибернетическое бессмертие // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция: сб. науч. ст. / Под ред. Д.И. Дубровского. М.: МБА, 2013. С. 237–252.
6. Лузина И.И. Проблемы биоэтики в современной науке: философский аспект // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2020. Т. 20. Вып. 3. С. 274–278.
7. Моисеев Н.Н. Быть или не быть... человечеству? / Н.Н. Моисеев. М., 1999. 288 с.
8. Ницше Ф. Воля к власти. Опыт переоценки всех ценностей / Ф. Ницше. Пер. с нем. Е. Соловьева, М. Рубинштейна, Т. Гейликман и др. М.: Культурная Революция, 2005. 880 с.
9. Тихонова С.В. Трансгуманизм, наука и лженаука: в поисках неомодерна // Вопросы философии. 2021. № 10. С. 29–39.
10. Урсул А.Д. Путь в ноосферу: концепция выживания и устойчивого развития цивилизации / А.Д. Урсул. М.: Луч, 1993. 274 с.
11. Фёдоров Н.Ф. Собрание сочинений: в 4 т. Т. I. / Н.Ф. Федоров. М.: Прогресс, 1995. 518 с.
12. Хоружий С.С. Проблема антропологии глазами синергической антропологии // Вопросы философии. 2008. № 2. С. 10–31.
13. Черемных Л.Г., Губанов Н.Н. Концепт постчеловека в современном философском дискурсе [Электронный ресурс] // Гуманитарный вестник. 2023. № 1. URL: <http://hmbul.ru/catalog/hum/phil/820.html> (дата обращения: 23.08.2024).
14. Швейцер А. Благоговение перед жизнью / А. Швейцер. Пер. с нем. А.А. Гусейнова. М.: Прогресс, 1992. 572 с.
15. Bostrom N.A History of Transhumanist Thought [Электронный ресурс] // Journal of Evolution and Technology. 2005. Vol. 14. URL: <https://jetpress.org/volume14/bostrom.html> (дата обращения: 23.08.2024)
16. Huxley J. New Bottles for New Wine / J. Huxley. London: Chatto & Windus, 1957. 318 p.

## THE PROBLEM OF FEAR IN POST-HUMAN CONCEPTS

**Borovoy E.M.**

Siberian State University of Telecommunications and Informatics (SibGUTI)

The article presents the results of a critical understanding of transhumanism from the perspective of various schools of philosophical anthropology. Attention is focused on the theoretical and methodological shortcomings of transhumanism as a philosophical concept on the lack of a common point of view regarding the problems of posthumanism, immortality and the future historical and cultural pro-

cess. Based on the theses of classical ontology and anthropology, as well as the philosophy of cosmism, noospherism and existentialism, the undevelopment of axiological, socio-ethical, and socio-cultural aspects of the problem of immortality and overcoming the biological fear of death and the existential nature of man is indicated. The fundamental impossibility of the existence of man and humanity outside the mortal discourse and historical and cultural experience are postulated. The thesis considers and actualizes the need for further scientific discourse in the direction of an alternative concept of the posthuman in the bosom of the philosophy of noospherism. The purpose, prospects, and difficulties in achieving the noosphere because of the coevolution of man, society and nature are characterized; concepts essential for research focused on the preservation of man as a unique species are highlighted. The conclusion is made about the impasse in the development of transhumanism as a scientific and philosophical school and the need to improve this concept considering the provisions of the classical schools of philosophical anthropology and noocentrism.

**Keywords:** noospherism, posthuman, death, fear, transhumanism, existentialism.

## References

1. Baranovsky D.V. Fearlessness of Death: Transhumanism as an Analytics of Ideas about Immanent Immortality // Between Memory and Oblivion: Spaces of Scripting of Russian Existence: Collection of Scientific Articles / Edited by K.S. Pigrov. St. Petersburg: Knizhny Dom, 2020. Pp. 120–123.
2. Vakhtin B.B. Necessary Explanations with Oneself // Zvezda. 2000. No. 11. Pp. 143–145.
3. Gagarin A.S., Novopashin S.A. The Concept of the Posthuman: the Problem of Subjectivity and the Existential Foundations of Human Existence // Bulletin of Omsk State Pedagogical University. Humanitarian Studies. 2022. No. 2 (35). Pp. 9–14.
4. Gagarin A.S., Novopashin S.A. Existential aspects of the post-human concept // Bulletin of Omsk State Pedagogical University. Humanitarian studies. 2020. No. 2 (27). P. 9–14.
5. Dubrovsky D.I. Human nature, anthropological crisis, and cybernetic immortality // Global future 2045. Convergent technologies (NBICS) and transhumanistic evolution: collection of scientific articles / Ed. by D.I. Dubrovsky. Moscow: MBA, 2013. P. 237–252.
6. Luzina I.I. Problems of bioethics in modern science: philosophical aspect // Bulletin of the Saratov University. New series. Series Philosophy. Psychology. Pedagogy. 2020. Vol. 20. Issue. 3. P. 274–278.
7. Moiseev N.N. To be or not to be... for humanity? / N.N. Moiseev. Moscow, 1999. 288 p.
8. Nietzsche F. The Will to Power. An Experience of Revaluation of All Values / F. Nietzsche. Translated from German by E. Solovyova, M. Rubinstein, T. Geylikman, and others. Moscow: Cultural Revolution, 2005. 880 p.
9. Tikhonova S.V. Transhumanism, Science, and Pseudoscience: In Search of Neomodernism // Questions of Philosophy. 2021. No. 10. P. 29–39.
10. Ursul A.D. The Path to the Noosphere: The Concept of Survival and Sustainable Development of Civilization / A.D. Ursul. Moscow: Luch, 1993. 274 p.
11. Fedorov N.F. Collected Works: in 4 volumes. Vol. I. / N.F. Fedorov. Moscow: Progress, 1995. 518 p.
12. Khoruzhy S.S. The Problem of Anthropology through the Eyes of Synergetic Anthropology // Voprosy Filosofii. 2008. No. 2. Pp. 10–31.
13. Cheremnykh L.G., Gubanov N.N. The Concept of Posthuman in Modern Philosophical Discourse [Electronic Resource] // Humanitarian Bulletin. 2023. No. 1. URL: <http://hmbul.ru/catalog/hum/phil/820.html> (date accessed: 23.08.2024).
14. Schweitzer A. Reverence for Life / A. Schweitzer. Translated from German by A.A. Guseynova. M.: Progress, 1992. 572 p.
15. Bostrom N.A History of Transhumanist Thought [Electronic resource] // Journal of Evolution and Technology. 2005. Vol. 14. URL: <https://jetpress.org/volume14/bostrom.html> (accessed: 23.08.2024)
16. Huxley J. New Bottles for New Wine / J. Huxley. London: Chatto & Windus, 1957. 318 p.

## Анализ долгосрочных результатов хирургической реконструкции брюшной полости и её влияния на качество жизни у пациентов с послеоперационной вентральной грыжей

### Кузькина Елена Викторовна,

к.м.н., доцент кафедры морфологии человека Института медицины и здоровьесбережения, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», врач-хирург медицинской клиники «Central clinic»  
E-mail: kuzkina2015@yandex.ru

### Попов Александр Викторович,

к.м.н., доцент кафедры морфологии человека Института медицины и здоровьесбережения, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», врач-эндоскопист отделения лучевой диагностики и эндоскопии, ТОГБУЗ «Тамбовская ЦРБ»  
E-mail: shumaherneverstop@yandex.ru

### Виницкий Владимир Григорьевич,

к.м.н., заведующий кафедрой морфологии человека Института медицины и здоровьесбережения, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
E-mail: ving@mail.ru

### Намубиру Энн Мари,

старший преподаватель кафедры факультетской хирургии Института медицины и здоровьесбережения, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», врач-хирург хирургического отделения поликлиники № 1 ТОГБУЗ «Городская клиническая больница № 3 г. Тамбова»  
E-mail: annecasasa@yahoo.com

### Фролова Елена Александровна,

к.б.н., доцент кафедры морфологии человека Института медицины и здоровьесбережения, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
E-mail: ladyfrolowa@yandex.ru

Введение. Послеоперационные вентральные грыжи представляют серьезную проблему в абдоминальной хирургии, значительно ухудшая качество жизни пациентов. Несмотря на прогресс в хирургических методах лечения, долгосрочные результаты реконструкции брюшной стенки остаются недостаточно изученными. Цель данного исследования – провести комплексный анализ отдаленных исходов абдоминопластики у пациентов с послеоперационными грыжами и оценить влияние операции на их физическое и психосоциальное функционирование. Методы. В ретроспективное когортное исследование были включены 156 пациентов, перенесших реконструктивные операции по поводу срединных вентральных грыж за период с 2010 по 2020 гг. Для оценки качества жизни использовались опросники SF-36 и GIQLI, проводимые до операции, через 6, 12 и 36 месяцев после неё. Анализ данных выполнялся с помощью методов описательной статистики, сравнительного и корреляционного анализа. Результаты. Через 3 года после реконструкции брюшной стенки рецидивы грыж наблюдались у 12% пациентов. Отмечалось статистически значимое улучшение показателей качества жизни по всем шкалам SF-36 и GIQLI ( $p < 0,05$ ) в сравнении с дооперационным уровнем. Наличие ожирения и размер грыжевого дефекта более 10 см были ассоциированы с худшими результатами лечения (ОШ=2,4; 95% ДИ 1,3–4,6). Дискуссия. Полученные данные подтверждают эффективность современных методов хирургической рекон-

струкции брюшной стенки в отношении отдаленных анатомических и функциональных результатов. Требуются дальнейшие проспективные исследования для оценки предикторов неудовлетворительных исходов и разработки персонализированного подхода в лечении послеоперационных вентральных грыж.

**Ключевые слова:** послеоперационная вентральная грыжа, реконструкция брюшной стенки, абдоминопластика, качество жизни, отдаленные результаты, факторы риска рецидива.

## Введение

Послеоперационные вентральные грыжи остаются одним из наиболее частых осложнений в абдоминальной хирургии, развиваясь у 12–20% пациентов [1,2]. Их возникновение приводит к значимому ухудшению качества жизни, ограничению физической активности, развитию болевого синдрома, росту риска ущемления и странгуляции органов брюшной полости [3]. Для улучшения результатов лечения необходим комплексный подход, учитывающий как локальные характеристики грыжевого дефекта, так и общее состояние пациента [4].

Несмотря на совершенствование хирургической техники и внедрение новых синтетических материалов, частота рецидивов после реконструктивных операций на передней брюшной стенке остается высокой, достигая по данным разных авторов от 15 до 45% [5,6]. Среди факторов риска неудовлетворительных результатов наиболее значимыми признаются ожирение (ИМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>), размеры грыжевого выпячивания более 10 см, многократные предшествующие операции [7]. Вместе с тем, существующие шкалы оценки тяжести вентральных грыж не всегда позволяют корректно прогнозировать вероятность рецидива и функциональные исходы [8].

В современной литературе нет единого мнения относительно оптимального выбора хирургического доступа, методики пластики и типа эндопротеза для лечения срединных послеоперационных грыж [9]. Некоторые авторы доказывают преимущества лапароскопических методов, позволяющих минимизировать хирургическую травму [10]. Другие исследователи подчеркивают важность тщательного восстановления целостности и функциональности мышечно-апоневротического слоя, отдавая предпочтение открытым вмешательствам [11]. Большинство публикаций сосредоточены на оценке непосредственных исходов лечения, тогда как объективные данные о долгосрочных результатах крайне ограничены [12].

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью комплексного анализа анатомо-функциональных последствий реконструкции брюшной стенки у пациентов с послеоперационными вентральными грыжами. Впервые предпринята попытка проследить динамику качества жизни прооперированных больных на протяжении 3-х лет, увязав её с клиническими характеристиками и методологическими аспектами вмешательств. Полученные результаты позволят не только уточнить прогностическую ценность известных факторов риска, но и наметить новые направления персонализации хирургической тактики.

## Методы

Для решения поставленных задач было проведено ретроспективное когортное исследование, охватывающее 156 пациентов с послеоперационными срединными грыжами передней брюшной стенки. В анализ включались данные больных, перенес-

ших реконструктивные вмешательства на базе трех специализированных отделений в период с января 2010 по декабрь 2020 года. Критериями исключения являлись возраст моложе 18 и старше 80 лет, грыжи другой локализации (боковые, поясничные), экстренный характер операций, наличие тяжелой соматической патологии.

В предоперационном периоде проводилось комплексное обследование, включавшее оценку общего статуса пациента (ASA), измерение индекса массы тела, спиральную компьютерную томографию брюшной полости. Для объективизации размеров и топографии грыжевого дефекта использовалась классификация Европейского общества герниологов (EHS). Дополнительно анализировались такие параметры как количество предшествующих операций, срок грыженосительства, наличие кишечной непроходимости в анамнезе.

Выбор хирургического доступа и метода пластики определялся индивидуально с учетом характеристик грыжи и предпочтений оперирующего хирурга. Всем пациентам проводилось восстановление целостности брюшной стенки с использованием сетчатых имплантатов из полипропилена или полиэфира. В 64% случаев применялась методика onlay, в 20% – sublay, в 16% – inlay. Лапароскопический доступ был реализован у 18% больных, открытый – у 82%. При размерах грыжевого выпячивания более 15 см выполнялась моностеральная или билатеральная сепарация компонентов передней брюшной стенки.

Оценка качества жизни производилась с помощью русскоязычных версий опросников SF-36 и GIQLI, которые заполнялись пациентами самостоятельно до операции, а также через 6, 12 и 36 месяцев после неё. Наличие и выраженность болевого синдрома определялись по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Конечными точками исследования являлись: частота рецидивов, динамика показателей качества жизни, частота и тяжесть послеоперационных осложнений по шкале Clavien-Dindo. Для выявления независимых предикторов рецидива применялась мультивариантная логистическая регрессия.

Статистический анализ проводился в программе SPSS 23.0. Применялись методы дескриптивного анализа, критерий хи-квадрат, тест Манна-Уитни, однофакторный дисперсионный анализ. Различия считались значимыми при  $p < 0,05$ . Исследование было одобрено локальным этическим комитетом. Все пациенты подписывали добровольное информированное согласие.

## Результаты исследования

В ходе исследования были проанализированы клинические данные и показатели качества жизни 156 пациентов, перенесших реконструктивные операции по поводу послеоперационных срединных грыж за 10-летний период. Средний возраст больных составил  $58,4 \pm 11,2$  года, женщины составляли 64%. У 82 (52,6%) пациентов грыжи были рецидивными,

у 69 (44,2%) – имелось более одной предшествующей операции на брюшной полости. Распределение больных по размеру грыжевого дефекта согласно классификации EHS представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение пациентов по размеру грыжевого дефекта (EHS)

Размер дефекта	W1 (<4 см)	W2 (4–10 см)	W3 (≥10 см)
Число пациентов	32 (20,5%)	88 (56,4%)	36 (23,1%)

Открытые вмешательства были выполнены у 128 (82,1%) пациентов, лапароскопические – у 28 (17,9%). Наиболее часто применялась методика on-lay – в 64,1% случаев. Симультанная абдоминопластика потребовалась 23 (14,7%) больным. Средняя продолжительность операций составила 118±44 мин, объем кровопотери – 117±82 мл.

Частота послеоперационных осложнений, стратифицированных по шкале Clavien-Dindo, отражена в таблице 2. Наиболее частыми из них были длительный парез кишечника и формирование сером. Общая частота осложнений достигала 17,9%, однако большинство из них (12,2%) соответствовали I–II степени тяжести и не требовали повторных хирургических вмешательств. Не было отмечено достоверной связи между частотой осложнений и размером грыжи ( $p=0,16$ ), методикой пластики ( $p=0,24$ ) или доступом ( $p=0,45$ ). В то же время у пациентов с ИМТ>35 кг/м<sup>2</sup> осложнения развивались значимо чаще (ОШ=2,74; 95% ДИ 1,18–4,42;  $p=0,02$ ).

Отдаленные результаты лечения прослежены у 148 пациентов (94,9%) в сроки от 13 до 36 месяцев (медиана – 28 мес.). Кумулятивная частота рецидивов составила 12,2%, при этом в 64% случаев они развились в первые 2 года после операции. В однофакторном анализе значимыми предикторами рецидива были ожирение (ОШ=2,68; 95% ДИ 1,22–5,34;  $p=0,01$ ), размер дефекта W3 (ОШ=2,91; 95% ДИ 1,24–6,17;  $p=0,02$ ) и число предше-

ствующих операций ≥3 (ОШ=2,24; 95% ДИ 1,12–4,52;  $p=0,04$ ). Многофакторный анализ показал, что независимыми факторами риска являются ИМТ>30 кг/м<sup>2</sup> (ОШ=2,44; 95% ДИ 1,28–4,64;  $p<0,01$ ) и размер грыжевого выпячивания >10 см (ОШ=3,12; 95% ДИ 1,56–5,87;  $p<0,01$ ).

Таблица 2. Частота и тяжесть послеоперационных осложнений по Clavien-Dindo

Степень тяжести	Число осложнений	% от всех осложнений	% от всех пациентов
I	12	42,9%	7,7%
II	7	25,0%	4,5%
IIIa	4	14,3%	2,6%
IIIb	3	10,7%	1,9%
IVa	1	3,6%	0,6%
IVb	1	3,6%	0,6%
V	0	0%	0%
Всего	28	100%	17,9%

Динамика показателей качества жизни по данным опросников SF-36 и GIQLI представлена в таблице 3. Исходно у всех пациентов отмечалось существенное снижение физического и ментального компонентов здоровья, а также ограничение повседневной активности вследствие грыженосительства. Уже через 6 месяцев после реконструктивной операции наблюдалось статистически значимое улучшение по всем доменам качества жизни ( $p<0,05$ ). Наиболее выраженная положительная динамика зафиксирована для показателей физического функционирования, ролевого функционирования и социальной адаптации. Достигнутые улучшения сохранялись стабильными на протяжении всего периода наблюдения. В то же время у пациентов с рецидивом отмечено прогрессивное ухудшение показателей качества жизни с 12 месяца после операции.

Таблица 3. Динамика показателей качества жизни (M±SD)

Показатель	До операции	6 мес.	12 мес.	36 мес.	p
SF-36 PCS	34,6±9,2	48,1±8,4*	52,8±10,3*	55,3±11,1*	<0,001
SF-36 MCS	41,2±11,4	50,9±10,1*	53,6±9,5*	54,1±10,7*	<0,001
GIQLI	76,4±17,8	114,6±16,2*	121,8±15,7*	124,2±18,5*	<0,001

Примечание: \* –  $p<0,05$  в сравнении с дооперационным уровнем.

Наличие выраженного болевого синдрома перед операцией отмечали 122 (78,2%) пациента. В послеоперационном периоде частота и интенсивность боли значимо снизились, составив через 6 месяцев 24,4% и 2,3±1,8 балла по ВАШ соответственно ( $p<0,001$ ). У больных с рецидивом грыж вновь отмечался рост болевого синдрома, что коррелировало с худшими показателями качества жизни ( $r=-0,68$ ;  $p<0,01$ ).

Полученные данные подтверждают эффективность современных методов хирургической реконструкции брюшной стенки в отношении как ана-

томических, так и функциональных результатов. Частота рецидивов и осложнений в целом соответствовала опубликованным ранее данным крупных мета-анализов [13,14]. Продемонстрированы долгосрочные преимущества оперативного лечения послеоперационных грыж в виде стойкого улучшения качества жизни пациентов, сопоставимого с популяционной нормой [15]. Впервые показано, что развитие рецидива нивелирует достигнутый после операции положительный эффект, возвращая показатели на дооперационный уровень. В отличие от предшествующих исследований, фиксировав-

шихся в основном на непосредственных результатах лечения, нами выполнен анализ долгосрочных исходов в трехлетней перспективе. Это позволило идентифицировать основные факторы риска рецидива грыж – ожирение и размер дефекта более 10 см. Дополнительным преимуществом нашего исследования является подробная оценка качества жизни в динамике с использованием опросника GIQLI, специфичного для пациентов с заболеваниями ЖКТ.

Ограничениями работы являются её ретроспективный характер и относительно небольшой размер выборки. Возможности статистического анализа были лимитированы отсутствием данных для части пациентов и неравномерностью групп сравнения. В дальнейших исследованиях целесообразно использовать проспективный дизайн и единый протокол периоперационного ведения больных для повышения доказательности результатов. Перспективным представляется также изучение оптимальных сроков выполнения реконструктивных вмешательств после первичной операции и разработка персонализированного подхода к выбору метода пластики.

Для более глубокого анализа факторов риска рецидива грыж нами был применен метод бинарной логистической регрессии. В качестве зависимой переменной выступал факт развития рецидива, независимыми предикторами были отобраны пол, возраст, ИМТ, размер грыжевого дефекта, число предшествующих операций. Модель продемонстрировала хорошее качество подгонки ( $\chi^2=28,4$ ;  $p<0,001$ ), объясняя до 26% вариативности зависимой переменной ( $R^2$  Нэйджелкерка = 0,263). Подтверждена независимая прогностическая значимость ИМТ (ОШ=1,14; 95% ДИ 1,06–1,22;  $p<0,001$ ) и размера грыжи W3 (ОШ=3,62; 95% ДИ 1,64–6,85;  $p=0,003$ ). При этом возраст, пол и кратность операций после поправки на другие факторы утратили свое влияние на вероятность рецидива ( $p>0,05$ ).

Сравнительный анализ качества жизни в зависимости от использованного хирургического доступа показал сопоставимую динамику показателей в группах открытой и лапароскопической пластики ( $p>0,05$ ). Однако при стратификации по размеру дефекта W1-W2 против W3 обнаружены статистически значимые различия. У пациентов с грыжами W3 через 6 и 12 месяцев после открытой операции отмечались более низкие значения физического компонента SF-36 (51,6±6,4 vs 55,2±7,1;  $p=0,04$ ) и суммарного балла GIQLI (108,4±12,6 vs 118,8±14,3;  $p=0,02$ ) в сравнении с больными после лапароскопической пластики. Эти данные согласуются с результатами метаанализа [11], продемонстрировавшего преимущества минимально инвазивного доступа в отношении раннего восстановления и качества жизни у пациентов со средними и большими вентральными грыжами.

Для подтверждения прогностической значимости оценки качества жизни в отношении рецидива грыж нами проведен ROC-анализ соответствующих показателей. Площадь под кривой (AUC) для

SF-36 PCS через 12 мес. составила 0,78 (95% ДИ 0,66–0,89;  $p<0,001$ ), для GIQLI – 0,81 (95% ДИ 0,71–0,92;  $p<0,001$ ). Оптимальный порог отсечения для прогнозирования рецидива, соответствующий максимальной сумме чувствительности и специфичности, составил 48 баллов для SF-36 PCS и 112 баллов для GIQLI. Тем самым впервые показано, что сохраняющееся через год после реконструктивной операции снижение параметров качества жизни является значимым предиктором неблагоприятного исхода лечения.

Проведенный кластерный анализ методом k-средних позволил выделить 3 устойчивых типа динамики болевого синдрома в послеоперационном периоде. В 1 кластер ( $n=98$ ) вошли пациенты с низкой интенсивностью боли перед операцией (ВАШ<4) и ее быстрым регрессом в течение 3–6 месяцев; во 2 кластер ( $n=36$ ) – с умеренной предоперационной болью (ВАШ 4–6) и постепенным уменьшением в течение года; в 3 кластер ( $n=14$ ) – с выраженным болевым синдромом (ВАШ>6), сохранявшимся на протяжении всего периода наблюдения. Принадлежность ко 2 и 3 кластерам ассоциировалась с большей частотой рецидивов (ОШ=3,94; 95% ДИ 1,48–8,12;  $p=0,009$  и ОШ=6,28; 95% ДИ 1,76–13,64;  $p=0,006$  соответственно) и худшим качеством жизни (SF-36 PCS 48,2±8,6 vs 42,1±6,5 vs 36,8±7,4;  $F=14,6$ ;  $p<0,001$ ).

При анализе 5-летних трендов выявлен устойчивый рост частоты применения лапароскопического доступа (с 12% до 32%;  $p=0,02$ ) и снижение доли использования методик onlay (с 71% до 54%;  $p=0,04$ ) и inlay (с 22% до 8%;  $p=0,01$ ) при операциях по поводу послеоперационных вентральных грыж. Аналогичная динамика отмечена в крупных зарубежных центрах и объясняется накоплением опыта и совершенствованием хирургической техники [20,21]. Частота рецидивов в нашем исследовании снизилась с 14,6% в 2010–2012 гг. до 8,5% в 2018–2020 гг. ( $p=0,18$ ), однако различия не достигли статистической значимости, вероятно, вследствие небольшого размера выборки.

## Заключение

Представленное исследование подтверждает эффективность современных методов хирургической реконструкции брюшной стенки в лечении послеоперационных вентральных грыж. Продемонстрированы значимые преимущества оперативных вмешательств в отношении уменьшения болевого синдрома и улучшения качества жизни пациентов, сохраняющиеся на протяжении 3 лет после операции. Выявлены независимые факторы риска рецидива грыж, к которым относятся ожирение и размер грыжевого дефекта W3 по классификации EHS. Установлено прогностическое значение оценки качества жизни в отдаленном периоде, подтвержденное результатами ROC-анализа.

Практическая значимость работы заключается в обосновании дифференцированного подхода к выбору метода герниопластики с учетом инди-

видуального профиля риска пациента. У больных с факторами неблагоприятного прогноза целесообразно использовать лапароскопический доступ и методики sublay/underlay, обеспечивающие надежность фиксации эндопротеза и меньшую травматичность вмешательства. Динамический мониторинг качества жизни после операции позволит своевременно выявлять пациентов с высокой вероятностью рецидива, нуждающихся в более тщательном наблюдении и дополнительных реабилитационных мероприятиях.

Таким образом, реконструктивные вмешательства являются операцией выбора у пациентов с послеоперационными срединными грыжами, обеспечивая эффективное восстановление анатомии и функции передней брюшной стенки. Дальнейшее совершенствование подходов к стратификации риска, выбору метода пластики и послеоперационному ведению позволит добиться существенного улучшения как непосредственных, так и отдаленных результатов лечения этой сложной категории больных.

## Литература

- Kroese L.F., Gillion J.F., Jeekel J., et al. Primary and incisional ventral hernias are different in terms of patient characteristics and postoperative complications – A prospective cohort study of 4,565 patients. *International Journal of Surgery*. 2018; 51:114–119. doi: 10.1016/j.ijssu.2018.01.010.
- Kokotovic D., Bisgaard T., Helgstrand F. Long-term Recurrence and Complications Associated With Elective Incisional Hernia Repair. *JAMA*. 2016; 316(15):1575–1582. doi: 10.1001/jama.2016.15217.
- Sneiders D., Yurtkap Y., Kroese L.F., et al. Anatomical study comparing medialization after Rives-Stoppa, anterior component separation, and posterior component separation. *Surgery*. 2019; 165(5):996–1002. doi: 10.1016/j.surg.2018.11.013.
- Tubre D.J., Schroeder A.D., Estes J., et al. Surgical site infection: the “Achilles heel” of all types of abdominal wall hernia reconstruction. *Hernia*. 2018; 22(6):1003–1013. doi: 10.1007/s10029-018-1826-9.
- Khorgami Z., Hui B.Y., Mushtaq N., et al. Predictors of mortality after elective ventral hernia repair: an analysis of national inpatient sample. *Hernia*. 2019; 23(5):979–985. doi: 10.1007/s10029-019-01996-8.
- Halligan S., Parker S.G., Plumb A.A., et al. Imaging complex ventral hernias, their surgical repair, and their complications. *Eur Radiol*. 2018; 28(8):3560–3569. doi: 10.1007/s00330-018-5328-z.
- Bernardi K., Martin A.C., Holihan J.L., et al. Is non-operative management warranted in ventral hernia patients with comorbidities? A case-matched, prospective 3-year follow-up, patient-centered study. *Am J Surg*. 2019; 218(6):1234–1238. doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.08.004.
- Pereira J.A., Bravo-Salva A., Montcusí B., et al. Incisional hernia recurrence after open elective repair: expertise in abdominal wall surgery matters. *BMC Surg*. 2019; 19(1):103. doi: 10.1186/s12893-019-0563-z.
- Buenafe A.A., Lee-Ong A. Closure of giant abdominal wall hernias with the separation of components technique. *Asian J Surg*. 2019; 42(1):272–278. doi: 10.1016/j.asjsur.2018.06.004.
- Deerenberg E.B., Timmermans L., Hogerzeil D.P., et al. A systematic review of the surgical treatment of large incisional hernia. *Hernia*. 2015; 19(1):89–101. doi: 10.1007/s10029-014-1321-x.
- Weltz A.S., Sibia U.S., Zahiri H.R., et al. Operative outcomes after open abdominal wall reconstruction: a comparative analysis of elective and emergency surgery in 12,456 patients from the ACS-NSQIP database. *Hernia*. 2017; 21(6):935–942. doi: 10.1007/s10029-017-1657-0.
- Holihan J.L., Askenasy E.P., Greenberg J.A., et al. Component Separation vs. Bridged Repair for Large Ventral Hernias: A Multi-Institutional Risk-Adjusted Comparison, Systematic Review, and Meta-Analysis. *Surg Infect (Larchmt)*. 2016; 17(1):17–26. doi: 10.1089/sur.2015.124.
- Awaiz A., Rahman F., Hossain M.B., et al. Meta-analysis and systematic review of laparoscopic versus open mesh repair for elective incisional hernia. *Hernia*. 2015; 19(3):449–463. doi: 10.1007/s10029-015-1351-z.
- Sosin M., Nahabedian M.Y., Bhanot P. The Perfect Plane: A Systematic Review of Mesh Location and Outcomes, Update 2018. *Plast Reconstr Surg*. 2018; 142(3 Suppl):107S-116S. doi: 10.1097/PRS.0000000000004864.
- Majumder A., Winder J.S., Wen Y., et al. Comparative analysis of biologic versus synthetic mesh outcomes in contaminated hernia repairs. *Surgery*. 2016; 160(4):828–838. doi: 10.1016/j.surg.2016.04.041.

## ANALYSIS OF LONG-TERM RESULTS OF SURGICAL RECONSTRUCTION OF THE ABDOMINAL CAVITY AND ITS IMPACT ON THE QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH POSTOPERATIVE VENTRAL HERNIA

Kuzkina E.V., Popov A.V., Vinitsky V.G., Namubiru A.M., Frolova E.A.  
Tambov State University named after G.R. Derzhavin

Introduction. Postoperative ventral hernias are a serious problem in abdominal surgery, significantly worsening the quality of life of patients. Despite the progress in surgical treatment methods, long-term results of abdominal wall reconstruction remain poorly understood. The purpose of this study is to conduct a comprehensive analysis of long-term outcomes of abdominoplasty in patients with postoperative hernias and to assess the impact of the operation on their physical and psychosocial functioning. Methods. A retrospective cohort study included 156 patients who underwent reconstructive surgeries for midline ventral hernias between 2010 and 2020. The quality of life was assessed using the SF-36 and GIQLI questionnaires administered before surgery and at 6, 12, and 36 months after surgery. Data were analyzed using descriptive statistics, comparative and correlation analysis. Results. Three years after abdominal wall reconstruction, hernia recurrence was observed in 12% of patients. There was a statistically significant improvement in quality of life indicators on all SF-36 and GIQLI scales ( $p < 0.05$ ) compared to the preoperative level. The presence of obesity and a hernia defect size of more than 10 cm were associated with worse treatment

outcomes (OR=2.4; 95% CI 1.3–4.6). Discussion. The obtained data confirm the effectiveness of modern methods of surgical reconstruction of the abdominal wall in relation to remote anatomical and functional results. Further prospective studies are required to evaluate predictors of unsatisfactory outcomes and develop a personalized approach to the treatment of postoperative ventral hernias.

**Keywords:** postoperative ventral hernia, abdominal wall reconstruction, abdominoplasty, quality of life, remote results, risk factors for recurrence.

## References

1. Kroese L.F., Gillion J.F., Jeekel J., et al. Primary and incisional ventral hernias are different in terms of patient characteristics and postoperative complications – A prospective cohort study of 4,565 patients. *International Journal of Surgery*. 2018; 51:114–119. doi: 10.1016/j.ijso.2018.01.010.
2. Kokotovic D., Bisgaard T., Helgstrand F. Long-term Recurrence and Complications Associated with Elective Incisional Hernia Repair. *JAMA*. 2016; 316(15):1575–1582. doi: 10.1001/jama.2016.15217.
3. Sneider D., Yurtkap Y., Kroese L.F., et al. Anatomical study comparing medialization after Rives-Stoppa, anterior component separation, and posterior component separation. *Surgery*. 2019; 165(5):996–1002. doi: 10.1016/j.surg.2018.11.013.
4. Tubre D. J., Schroeder A.D., Estes J., et al. Surgical site infection: the “Achilles heel” of all types of abdominal wall hernia reconstruction. *Hernia*. 2018; 22(6):1003–1013. doi:10.1007/s10029-018-1826-9.
5. Khorgami Z., Hui B.Y., Mushtaq N., et al. Predictors of mortality after elective ventral hernia repair: an analysis of national inpatient sample. *Hernia*. 2019; 23(5):979–985. doi:10.1007/s10029-019-01996-8.
6. Halligan S., Parker S.G., Plumb A.A., et al. Imaging complex ventral hernias, their surgical repair, and their complications. *Eur Radiol*. 2018; 28(8):3560–3569. doi: 10.1007/s00330-018-5328-z.
7. Bernardi K., Martin A.C., Holihan J.L., et al. Is non-operative management warranted in ventral hernia patients with comorbidities? A case-matched, prospective 3-year follow-up, patient-centered study. *Am J Surg*. 2019; 218(6):1234–1238. doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.08.004.
8. Pereira J.A., Bravo-Salva A., Montcusí B., et al. Incisional hernia recurrence after open elective repair: expertise in abdominal wall surgery matters. *BMC Surg*. 2019; 19(1):103. doi: 10.1186/s12893-019-0563-z.
9. Buenafe A.A., Lee-Ong A. Closure of giant abdominal wall hernias with the separation of components technique. *Asian J Surg*. 2019; 42(1):272–278. doi: 10.1016/j.asjsur.2018.06.004.
10. Deerenberg E.B., Timmermans L., Hogerzeil D.P., et al. A systematic review of the surgical treatment of large incisional hernia. *Hernia*. 2015; 19(1):89–101. doi: 10.1007/s10029-014-1321-x.
11. Weltz A.S., Sibia U.S., Zahiri H.R., et al. Operative outcomes after open abdominal wall reconstruction: a comparative analysis of elective and emergency surgery in 12,456 patients from the ACS-NSQIP database. *Hernia*. 2017; 21(6):935–942. doi:10.1007/s10029-017-1657-0.
12. Holihan J.L., Askenasy E.P., Greenberg J.A., et al. Component Separation vs. Bridged Repair for Large Ventral Hernias: A Multi-Institutional Risk-Adjusted Comparison, Systematic Review, and Meta-Analysis. *Surg Infect (Larchmt)*. 2016; 17(1):17–26. doi: 10.1089/sur.2015.124.
13. Awaiz A., Rahman F., Hossain M.B., et al. Meta-analysis and systematic review of laparoscopic versus open mesh repair for elective incisional hernia. *Hernia*. 2015; 19(3):449–463. doi: 10.1007/s10029-015-1351-z.
14. Sosin M., Nahabedian M.Y., Bhanot P. The Perfect Plane: A Systematic Review of Mesh Location and Outcomes, Update 2018. *Plast Reconstr Surg*. 2018; 142(3 Suppl):107S–116S. doi: 10.1097/PRS.0000000000004864.
15. Majumder A., Winder J.S., Wen Y., et al. Comparative analysis of biological versus synthetic mesh outcomes in contaminated hernia repairs. *Surgery*. 2016; 160(4):828–838. doi: 10.1016/j.surg.2016.04.041.

# Постковидный синдром в психиатрии. Статистическая обработка данных пациентов отделения неврозов и пограничных состояний ПНД г. Нальчик

**Таукенова Лейля Магометовна,**

к.м.н., доцент кафедры неврологии, психиатрии и наркологии  
мед. академии КБГУ

**Кушхов Рустам Жамбулатович,**

студент мед. академии КБГУ, ФГБОУ ВО «Кабардино-  
Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова»  
E-mail: medfak1@bk.ru

**Урчуков Анзор Нуралиевич,**

студент мед. академии КБГУ, ФГБОУ ВО «Кабардино-  
Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова»  
E-mail: medfak1@bk.ru

Люди, подвергшиеся воздействию коронавирусной болезни 2019 года и ряда обязательных мер сдерживания, могут испытывать психологический стресс, однако бремя и факторы, связанные с симптомами психического здоровья, остаются малоизученными. Целью данного статистического анализа является оценка распространенности психических расстройств, включая депрессию, тревогу, когнитивных нарушений среди людей перенесших SARS-CoV-2. Результаты этого статистического обзора могут помочь организациям здравоохранения, в частности психиатрическим службам, лучше подготовиться к будущим кризисам в области здравоохранения для пациентов с имеющимися психическими расстройствами и разработать превентивные меры для их возникновения.

**Ключевые слова:** Covid-19, тревожные расстройства, постковидный синдром, психоорганический синдром, неврозы и пограничные состояния, КБР, статистика.

## Актуальность

В декабре 2019 года произошла вспышка коронавирусной инфекции 2019 года (COVID-19), которая привлекла внимание всего мира. [1] По данным Всемирной организации здравоохранения на 3 июня 2020 года, ею заразились более 6, 1 миллиона человек и умерли 376 000 человек в 216 странах, областях или территориях по всему миру. [2] По данным Роспотребнадзора за 2024 год заболеваемость населения за первую неделю января составляет 100 тысяч, что составляет 16, 4% от населения страны, предполагается, что на сегодняшний день вирус может стать сезонным заболеванием наряду с ОРВИ [3]. Постковидный синдром (ПКС) определяется как последствия перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19. В результате которой у людей с хроническими заболеваниями наблюдалось ухудшение состояния, а также явления новых инцидентов болезней у ранее не болевших людей, в том числе и психиатрические заболевания. Сталкиваясь с ПКС мы имеем ряд проблем, одна из которых нейротропная способность вируса и способность проникать через гематоэнцефалический барьер. [4] Согласно крупномасштабному исследованию, проведенному в провинциях Китая в 2020 году, у лиц с подтвержденным или предполагаемым диагнозом COVID-19 риск возникновения симптомов психических расстройств был как минимум в два раза выше, чем у лиц, не инфицированных COVID-19. Члены семей или друзья пациентов с COVID-19 также были подвержены симптомам депрессии, тревожности, бессоннице и симптомам острого стресса. [5]

Было выявлено, что в эпидемию коронавирусной инфекции психиатрические пациенты значительно чаще сообщали о беспокойстве по поводу своего физического здоровья, гнев, импульсивности и суицидальных мыслях в сравнении с контрольной группой психически здоровых лиц. Респонденты, которые сообщили об отсутствии изменений, плохом или ухудшении состояния физического здоровья и имели психиатрические заболевания, значительно чаще подтверждали более высокие средние баллы IES-R, шкалы депрессии, тревоги и стресса DASS и ISI. [6]

## Цель

Изучить архив историй пациентов Психоневрологического Диспансера 7 отделения города Нальчик в период с 2021 по 2023, перенесших COVID-19. Определить количественное отношение ПКС пациентов к пациентам без ПКС; определить особенности течения заболевания у пациентов с ПКС.

## Методы исследования

Архивные истории болезней пациентов отделения неврозов и пограничных состояний ПНД г. Нальчик в количестве 1413 человек подверглись первичной статистической обработке на момент наличия постковидного синдрома.

Количество пациентов за 2021 год составило 447 человек, из них 293 (65, 5%) пациентов женского пола и 154 (34, 5%) мужского пола.

Количество пациентов за 2022 год составило 489 человек, из них 306 (63%) пациенты женского пола и 183 (37%) мужского пола.

Количество пациентов за 2023 год составило 477 человек, из них 291 (61%) -женщины, и 186 (39%) -мужчины.

Причем стоит отметить, что в период противоэпидемических мероприятий, все пациенты проходили ПЦР исследование, для предотвращения поступления в отделение больных с ковидом. Отделение строго придерживалось санитарно-эпидемиологического режима. Пациенты с подтвержденным ковидом, могли пройти курс лечения в ПНД лишь по выздоровлению. Преобладание количества пациентов женского пола, можно объяснить, тем что женщины чаще обращаются к врачам, что подтверждается многочисленными исследованиями.

При постановке диагноза ПКС отмечались затруднения в виду ряда факторов: первое- многие пациенты не знали точно, переболели ли они ковидом или нет; второе- большая часть пациентов контактировали с людьми болевшими или перенесшими ковид, хотя у самих симптомов болезни не наблюдалось, на момент нахождения в ПНД. Так, например, за 2021 год было 11 случаев, когда ковид был обнаружен у пациентов, проходивших лечение в стационаре, хотя при поступлении результаты на исследование ковид были отрицательны. Третья проблема – трудность определения этиологии ПКС, связано ли было это с самим перенесенным заболеванием или же это связано с условиями жизни и быта в период карантина.

## Результаты

За 2021 год из 447 историй болезни, пациенты с подтвержденным перенесенным ковидом было 68.

За 2022 год из 489 историй болезней, пациентов с подтвержденным перенесенным ковидом было 72.

За 2023 год из 477 историй болезней лишь у 53 человек был поставлен диагноз ПКС.

В историях болезней пациентов фигурировали такие диагнозы как: F40-F48 Невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства (F40-F48); F00-F09 Органические, включая симптоматические, психические расстройства (F00-F09); F30-F39 Расстройства настроения [аффективные расстройства]; F50-F59 Поведенческие синдромы, связанные с физиологическими нарушениями и физическими факторами.

У пациентов, имеющими лишь контакт с больными SARS– CoV-2, отмечалось преобладание тревожно-фобических расстройств, легкие и средние степени депрессивных эпизодов, ипохондрия, когнитивные нарушения, связанные чаще всего с пожилым возрастом пациентов и наличия сопутствующих органических заболеваний.

Общее количество пациентов с ПКС за 2021–2023 г., составило 193 чел.

Далее пациенты разделены на повторно обратившихся за психиатрической помощью(группа 1) и первичных (группа 2).

За 2021 год в первую группу попали 46 человек, во второй группе оказалось 22 человека. В 2022 году количество повторных пациентов соответствовало 41 чел., первичных- 31. В 2023 году, как и в предыдущие годы, численность обратившихся ранее больных преобладала (30 чел. и 23 чел. соответственно).

В общей сложности, сумма повторных больных составила 93 человека (таб. 1), первичных – 76 (таб. 2) историй, что указывает на статистически незначимые различия между первичным и вторичным постковидным синдромом.

Далее пациенты проанализированы по половозрастному признаку и нозологиям (таб. 1–3).

Таблица 1. 1-я группа

Возраст	Муж	Жен
20–35	8	17
36–50	10	28
50–70	21	33
	N=39	N=78
	Nсумма= 117	

Таблица 2. 2-я группа

Возраст	Муж	Жен
20–35	6	12
36–50	7	15
50–70	11	25
	N=24	N=52
	Nсумма= 76	

После распределения диагнозов, был установлен факт наличия у одного и того же пациента нескольких диагнозов. Нередко органические поражения сопровождались аффективными и тревожными расстройствами, а так же, инсомнией и нарушениями аппетита, из этого следуют, что при ПКС наблюдается полиморфность течения болезни. Причем логично отметить, что органические поражения, во всех случаях диагностировались пациентам от 50 до 70 лет. Превалирование же невротических, связанных со стрессом и соматофорных расстройств в возрастных группах от 20 до 35 лет, от 36 до 50 лет.

Таблица 3

Диагнозы	1 группа (повторно поступающие)		2 группа (впервые поступившие)	
	Муж (39)	Жен (78)	Муж (24)	Жен (52)
<b>F00-F09 Органические, включая симптоматические, психические расстройства:</b>				
<b>F00.0</b> Деменция при болезни Альцгеймера с ранним началом (G30.0)	1	4	1	1
<b>F01.0</b> Сосудистая деменция с острым началом	2	13	5	11
<b>F02</b> Деменция при других болезнях, классифицированных в других рубриках	2	2	1	2
<b>F02.0</b> Деменция при болезни Пика (G31.0)				
<b>F02.1</b> Деменция при болезни Крейтцфельда-Якоба (A81.0)	-	-	-	-
<b>F02.2</b> Деменция при болезни Гентингтона (G10)	-	-	-	-
<b>F02.3</b> Деменция при болезни Паркинсона	1	3	-	-
<b>F40-F48 Невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства (F40-F48):</b>				
<b>F40</b> Фобические тревожные расстройства (в т.ч. агорафобия, социальные фобии)	2	10	2	9
<b>F41</b> Другие тревожные расстройства	4	9	3	10
<b>F41.0</b> Паническое расстройство [эпизодическая пароксизмальная тревожность]	2	5	3	9
<b>F41.1</b> Генерализованное тревожное расстройство				
<b>F41.2</b> Смешанное тревожное и депрессивное расстройство		4	-	3
<b>F42</b> Obsessивно-компульсивное расстройство	1	3	2	1
<b>F43</b> Реакция на тяжелый стресс и нарушения адаптации	-	2	1	-
<b>F50</b> Расстройства приема пищи	4	6	2	8
<b>F30-F39 Расстройства настроения [аффективные расстройства]:</b>				
<b>F30</b> Маниакальный эпизод	2	5	1	3
<b>F31</b> Биполярное аффективное расстройство	-	4	2	3
<b>F32</b> Депрессивный эпизод	2	11	2	5
<b>F32.0</b> Депрессивный эпизод легкой степени	3	4		
<b>F32.1</b> Депрессивный эпизод средней степени				
<b>F32.2</b> Депрессивный эпизод тяжелой степени без психотических симптомов				
<b>F33</b> Рекуррентное депрессивное расстройство			5	3
<b>F34</b> Устойчивые расстройства настроения [аффективные расстройства]	1	6	-	3
<b>F34.0</b> Циклотимия	-	2	1	2
<b>F34.1</b> Дистимия	-	2	1	-
<b>F51</b> Расстройства сна неорганической этиологии	9	11	2	8

У пациентов ниже возрастной категории 50–70 лет, лишь в нескольких случаях наблюдалась полиморфность, как следствие уже имеющейся болезни до ПКС, чаще у них наблюдалось обострение состояния или хронизация. В процентном соотношении органические поражения наблюдались из первой группы у 15, 3% мужчин и 28% женщин, из второй группы 29% мужчин и 26% женщин. Невротические расстройства из первой группы у 48% мужчин и 50% женщин, у второй группы 54% мужчин и 76% женщин. Аффективные расстройства у первой группы 43% у мужчин и 57, 8% женщин, вторая группа 58% мужчин и 52% женщин.

## Выводы

Подводя итоги, многочисленные исследования доказывают, что COVID-19 может косвенно влиять на центральную нервную систему через связанный воспалительный иммунный ответ и проводимые медицинские вмешательства.

Основными же нозологиями при ПКС в психиатрии являются: органические расстройства, не-

вротические и аффективные расстройства. Также в ходе исследования, была выдвинута теория, что не только сам вирус способствовал развитию психических расстройств, но и условия жизни, быта в период пандемии; и на наш взгляд важно осознавать, что увеличение числа заболеваний, надо рассматривать как взаимосвязанные и взаимодополняющие явления психосоциальной сферы и биологической, которые по отдельности, возможно, не смогли бы привести к такому большому росту больных в сфере психиатрии.

В период проведения исследования было выявлено количество пациентов в Психоневрологическом Диспансере 7 отделения города Нальчик за период 2021–2023, в результате которой мы выяснили, что преобладающее количество пациентов- это женщины: 890 (62, 9%) и 523 (37%) мужчин, что объясняется гендерной особенностью. Психические расстройства при ПКС отличаются полиморфностью, а так же тяжестью течения и выявления ПКС, что подчеркивает необходимость повышенного внимания к профилактике психических расстройств, особенно среди лиц имеющих в анамнезе органические заболевания.

## Литература

1. Новая вспышка коронавируса, вызывающая беспокойство в области здравоохранения во всем мире. Ван, Чен и др. *The Lancet*, том 395, выпуск 10223, 470–473
2. Всемирная организация здравоохранения, пандемия коронавирусной болезни (COVID-19).
3. Хасанова Д. Р., Житкова Ю.В., Васкаева Г.Р. «Постковидный синдром: обзор знаний о патогенезе, нейропсихиатрических проявлениях и перспективах лечения».
4. Мосолов С. Н., Малин Д.И., Цукарзи Э.Э., Костюкова Е.Г. «Особенности психофармакотерапии пациентов с коронавирусной инфекцией (COVID-19)»
5. Ле Ши, Чжэн-Ань Лу, Цзянь-Юй Цюэ, Сяо-Лин Хуан, Линь Лю, Мао-Шэн Ран, И-Мяо Гун, МА, Кай Юань, Вэй Ян, Ян-Кун Сунь, Цзе Ши, Ян-Пин Бао, Линь Лу «Распространенность и факторы риска, связанные с симптомами психического здоровья среди населения Китая в целом во время пандемии коронавирусной болезни 2019 года».
6. Фэнъи Хао, Ваньцю Тан, Ли Цзян, Лин Чжан, Синьлин Чжао, Иран Цзоу, Ижун Ху, Си Луо, Сяоцзян Цзян, Роджер С. Макинтайр, Бах Чан, Цзяцян Сунь, Чжисонг Чжан, Роджер Хо, Сайрус Хо, Уилсон Тэм «Испытывают ли пациенты психиатрических лечебниц больше психиатрических симптомов во время пандемии COVID-19 и изоляции? Исследование случай-контроль с последствиями для услуг и исследований в области иммунопсихиатрии»

## POST-COVID SYNDROME IN PSYCHIATRY. STATISTICAL PROCESSING OF DATA FROM PATIENTS OF THE NEUROSIS AND BORDERLINE STATES DEPARTMENT OF THE PND IN NALCHIK

Taukenova L.M., Kushkhov R. Zh., Urchukov A.N.

KBSU Academies Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov

People exposed to coronavirus disease 2019 and some of the mandatory containment measures may experience psychological distress, but the burden and factors associated with mental health symptoms remain poorly understood. The objective of this statistical analysis is to estimate the prevalence of mental disorders, including depression, anxiety, and cognitive impairment, among people who have recovered from SARS-CoV-2. The results of this statistical review may help healthcare organizations, in particular mental health services, to better prepare for future health crises for patients with existing mental disorders and develop preventive measures for their occurrence.

**Keywords:** Covid-19, anxiety disorders, post-covid syndrome, psychoorganic syndrome, Neuroses and Borderline States, KBR, statistics.

### References

1. A novel coronavirus outbreak of global health concern Wang, Chen et al. *The Lancet*, Volume 395, Issue 10223, 470–473
2. World Health Organization Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Accessed June 3, 2020.
3. Khasanova D. R., Zhitkova Yu. V., Vaskaeva G.R. "Post-COVID syndrome: a review of knowledge about pathogenesis, neuropsychiatric manifestations and treatment prospects.
4. Mosolov S. N., Malin D.I., Tsukarzi E.E., Kostyukova E.G. "Features of psychopharmacotherapy of patients with coronavirus infection (COVID-19)"
5. Shi L, Lu ZA, Que JY, Huang XL, Liu L, Ran MS, Gong YM, Yuan K, Yan W, Sun YK, Shi J, Bao YP, Lu L. Prevalence of and Risk Factors Associated With Mental Health Symptoms Among the General Population in China During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic.
6. Hao F, Tan W, Jiang L, Zhang L, Zhao X, Zou Y, Hu Y, Luo X, Jiang X, McIntyre RS, Tran B, Sun J, Zhang Z, Ho R, Ho C, Tam W. Do psychiatric patients experience more psychiatric symptoms during COVID-19 pandemic and lockdown? A case-control study with service and research implications for immunopsychiatry.

# Целиакия: случай поздней диагностики у ребенка 4 лет

**Бораева Татьяна Темирболатовна,**

д.м.н., заведующая кафедрой детских болезней № 1  
ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная  
медицинская академия»  
E-mail: 23510krok@mail.ru

**Ремизов Олег Валерьевич,**

профессор, ректор ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская  
государственная медицинская академия»

**Дзгоева Мадина Георгиевна,**

доктор медицинских наук, доцент, проректор  
по региональному развитию здравоохранения и научно-  
исследовательской работе, ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская  
государственная медицинская академия»

**Матвеева Ульяна Викторовна,**

доцент, к.м.н, кафедра детских болезней № 1, ФГБОУ ВО  
«Северо-Осетинская государственная медицинская  
академия»

**Торчинова Фаризат Георгиевна,**

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная  
медицинская академия»

На сегодняшний день целиакию ассоциируют с тяжелым синдромом мальабсорбции. Однако согласно данным мировой литературы у детей старше двух лет чаще встречается атипичная форма заболевания, что приводит к диагностическим затруднениям у клинициста. В предлагаемой читателям статье приводится клинический пример атипичной формы целиакии у ребенка четырех лет, представляющий профессиональный интерес для врачей педиатров и гастроэнтерологов.

**Ключевые слова:** атипичная целиакия, дети, клинический пример.

## Введение

Целиакия – хроническая генетически детерминированная аутоиммунная Т-клеточно–опосредованная энтеропатия, характеризующаяся стойкой непереносимостью специфических белков эндосперма зерна некоторых злаковых культур с развитием атрофической энтеропатии и связанного с ней синдрома мальабсорбции [1]. Представление о целиакии как о редком заболевании, регистрируемом только у лиц европеоидной расы и наблюдаемом преимущественно у детей, изменилось. За последние четверть века, согласно данным высокочувствительных скринирующих популяционных исследований, целиакия встречается у 1% населения [2]. Согласно данным литературы, высокий риск развития целиакии (от 2 до 15%) отмечен среди родственников пациентов с целиакией. В ряде источников отмечено, что наибольшая частота манифестации заболевания характерна для родственников первой линии – 19,5% [3]. Целиакию следует рассматривать как ассоциированное с HLA-системой генетически детерминированное заболевание, основными генетическими маркерами которого являются гаплотипы HLA-DQ2 и HLA-DQ8, выявляемые практически у 100% больных [4]. Центральным событием в развитии целиакии является связывание пептидов глиадина с HLA-DQ2/DQ8-молекулами с последующей презентацией их глютен-специфическим CD4+ Т-лимфоцитам и развитием иммунно–воспалительного процесса в слизистой оболочке тонкой кишки [5, 6].

Актуальность проблемы целиакии в современном мире обусловлена ростом распространенности данного заболевания, как среди взрослого населения, так и среди детей. До сих пор целиакия считалась редким заболеванием в Российской Федерации, но в последние десятилетия изменились подходы к диагностике целиакии, что привело к выявлению различных форм целиакии и непереносимости глютена, в том числе – стертых и малосимптомных. Проведенные популяционные исследования свидетельствуют, что распространенность целиакии колеблется в пределах 0,5–1% в общей популяции населения. Раннее выявление целиакии важно, чтобы избежать повышенного риска долгосрочных последствий нелеченого заболевания как у детей, так и у взрослых. Имеющиеся сведения о распространенности целиакии в России и странах СНГ крайне немногочисленны.

В последние десятилетия достигнут значительный прогресс в представлении об этиопатогенезе целиакии. Однако, детальная роль иммунных и аутоиммунных механизмов, а также их степень участия в развитии заболевания на сегодняшний

день остаётся недостаточно изученной. Если до недавнего времени целиакия рассматривалась как иммуноиндуцированное и иммуноопосредованное заболевание, то, согласно большинству зарубежных и отечественных исследований, сегодня следует говорить о целиакии как о системном аутоиммунном заболевании, возникающем вследствие активации клеточного и гуморального звеньев иммунитета у генетически предрасположенных лиц в ответ на присутствие молекул глютена в рационе питания [7,8,9].

Атрофические изменения гиперрегенераторного характера, возникающие при целиакии, являются результатом повышенного апоптоза энтероцитов в связи с аутоиммунным воспалением. Нарушение проницаемости кишечного барьера, основной анатомо-физиологической единицей которого является энтероцит, считается начальным звеном патогенеза целиакии.

На сегодняшний день в отечественных и зарубежных литературных источниках активному обсуждению подлежит возможная роль 21 эпигенетических факторов, а также факторов окружающей среды в отношении манифестации целиакии. Примером может служить описанный в 80–90-х годах XX века феномен «шведской эпидемии», который позволил впервые предположить протективную роль грудного молока в отношении развития целиакии как фактора, определяющего сроки её манифестации и тяжесть клинической симптоматики [2, 10,11]. Однако, более поздние исследования показали, что исключительно грудное, а также смешанное вскармливание не снижает риск развития целиакии в детском возрасте [12, 13].

Систематический обзор показал, что распространённость целиакии составляет около 1,4%, варьируя от 1,3% в Южной Америке до 1,8% в странах Азии [2, 14, 15]. До настоящего времени в России не проводилось крупных исследований, позволяющих выявить особенности эпидемиологического процесса целиакии. Согласно данным отдельных территориальных исследований, распространённость целиакии в детской популяции Рязани может составлять 1:85, в Томске – 1,2:1000. Распространённость целиакии в России колеблется в диапазоне от 1:100 до 1:250 [16, 17]. Несмотря на факт известности целиакии в течение последних 2 веков, нет ясности в клинической диагностике этой болезни во многом благодаря её многоликости. Достаточно хорошо описаны симптомы со стороны желудочно-кишечного тракта и внекишечные признаки [М.О. Ревнова, 2005; Р.Н. Green, С. CeШег, 2007; S. Zawaliir et al, 2009; I.R. Koironay-Szabo, 2009], однако имеется неоднозначность в оценке последствий, сопровождающих целиакию – синдрома мальабсорбции, нарушений обмена, появившись признаков аутоиммунизации, связанной с тканевым иммунным воспалением, и воздействием продуктов белкового распада [А.И. Парфенов, 2007; О.В. Анциферова, 2014; M. Viljanian et al, 2005; R. Troncone, V. Discerpolo, 2014]. Отсюда как отечественные [С.В. Бельмер, М.О. Ревнова, 2010; А.И. Пар-

фенов, 2013], так и зарубежные [J.M. Duggan, 2004; T. Lamireau, H. Clouzeau, 2013] авторы по-разному называют проявления целиакии: типичная, атипичная, скрытая, тихая, а некоторые заболевания считают ассоциированными. На классическую форму целиакии приходится всего 1/6 случаев заболевания [J.M. Duggan, 2004], что указывает на то, что «атипичная» целиакия встречается чаще, чем «классическая», что связано с отсутствием в нашей стране масштабных скрининговых программ.

В настоящее время в научной литературе отсутствует точное описание атипичной формы целиакии, её диагностики, возможности профилактики и лечения, отсюда становится очевидным актуальность проблемы ранней диагностики и своевременного лечения детей, страдающих атипичной целиакией, что в значительной мере улучшит течение и прогноз заболевания.

В современных условиях целиакия диагностируется в различных возрастных периодах; классические проявления болезни изменились: теперь их нельзя считать наиболее распространенными, то есть типичными. В 1998 г. М. Маки впервые описал атипичную клиническую картину целиакии [18]. В дальнейшем было подтверждено, что классическая клиническая картина целиакии встречается нечасто. Атипичные формы целиакии чаще наблюдаются среди детей старше 2 лет. Как правило, это несколько взаимосвязанных симптомов или моно-симптоматика: гастроинтестинальная (повторные боли в животе, тошнота, рвота, газообразование, вздутие живота, запоры, эпизоды диареи) и/или внекишечная (задержка роста, полового созревания; анемия, резистентная к лечению – железо-, В12- и фолиевоедефицитная; поли-, гиповитаминозы; повышение трансаминаз; герпетический дерматит; остеопения/остеопороз, артриты/боли в суставах; рецидивирующий афтозный стоматит, дефекты зубной эмали). Целиакия может проявляться спектром неврологических и психиатрических симптомов, которые, однако, чаще встречаются у взрослых больных.

В отдельную группу относят пациентов с так называемой латентной формой целиакии. Это больные с установленным в соответствии с современными критериями диагнозом, у которых нарушение безглютеновой диеты не вызывает (в течение некоторого промежутка времени) рецидива заболевания. Приводим историю болезни ребенка с атипичным латентным течением целиакии. Больная С. 2020 года рождения (4 лет) поступила в отделение республиканской детской больницы с жалобами бледность кожных покровов, на увеличение размеров живота, слабость, кашицеобразный, обильный жирный с непереваженными частицами стул, чаще в ночное время, постоянные головные боли, тошноту.

**Из анамнеза** известно, что ребенок от III беременности, III срочных родов с массой тела 3500,0 грамм. Прививки по календарю. Перенесенные заболевания: частые ОРВИ. Аллергоанамнез не отрицателен. Ранее наблюдалась амбулаторно по поводу

анемии, получала лечение. Больна в течение 3-х месяцев, когда появилась фебрильная температура тела, желтушность кожных покровов, боли в ногах, животе, повышение уровня общего билирубина и трансаминаз в крови, носовые кровотечения. Госпитализирована в инфекционную больницу с подозрением на инфекционный гепатит. Лабораторно в анализе крови отмечалась анемия (Hb 74г/л), ускоренное СОЭ (31 мм/ч); гипербилирубинемия (33,1 мкмоль/л), повышение уровня трансаминаз. Обследована на гепатиты В, С, А – отрицательно. В лечении получала антибактериальные и противовирусные препараты, инфузию свежезамороженной плазмы, дексаметазон. Состояние на фоне проведенной терапии улучшилось, исчезла иктеричность кожи и склер, температура нормализовалась. В анализе крови сохранялась анемия средней тяжести. С подозрением на системное заболевание крови ребенок переведен в отделение гематологии детской больницы. При поступлении: состояние средней тяжести. Лихорадила на низких субфебрильных цифрах. Физическое развитие ниже среднего. Appetit сохранен. Тошноты, рвоты нет. Кожные покровы чистые, бледные, влажные. Иктеричности кожи и склер нет. В соматическом статусе клинически значимых отклонений нет, за исключением увеличения размера живота, печени (+3,0 см) и селезенки (+1,5 см.). Стул регулярный до 2–3 раз в день, оформленный, без патологических примесей. По данным клинико-лабораторных и биохимических исследований выявлено: анемия до 60 г/л; цп-0,8, гипохромия +++, анизоцитоз ++, пойкилоцитоз ++, повышение уровня общего билирубина до 34,3 мкмоль/л за счет непрямой фракции, повышение уровня трансаминаз (АСТ – 400,3 Ед/л; АЛТ – 381,1 Ед/л), тимоловой пробы до 7,9 Ед/л. При проведении УЗИ брюшной полости выявлена гепатоспленомегалия. При проведении костномозговой пункции данных об остром лейкозе не получено. Для исключения синдрома мальабсорбции взята кровь на антитела к глиадину – 10,34 Ед/мл. Данный показатель соответствовал референтным значениям. Учитывая, что ребенку исключен острый лейкоз, системное заболевание соединительной ткани, но лабораторно отмечалась тяжелая анемия, проводилась заместительная терапия – эритроцитарная масса. Получала антианемическую терапию – феррум-лек, фолиевую кислоту, витаминотерапию, сорбенты, антигистаминные препараты, урсосан. Периодически у ребенка отмечались боли в левой подколенной области и была субфебрильная температура тела, в связи с чем получала антибактериальную терапию. На фоне проводимой терапии состояние улучшилось, бледность кожных покровов и слизистых уменьшилась, стала активнее, боли в ногах не беспокоили, температура тела нормализовалась, пальпаторно печень сократилась до 1,0 см. Уровень АСТ и АЛТ в динамике снизился, уровень Hb при выписке 113 г/л. Ребенок был выписан с диагнозом железодефицитная анемия тяжелой степени тяжести, норморегенераторная, смешанного генеза. Токсический гепатит. Спустя

1,5 месяца после выписки ребенок госпитализируется в гастроэнтерологическое отделение РД-КБ в г. Владикавказ. **При поступлении** жалобы на эпизодические боли в животе. Активна; психомоторное развитие по возрасту. Сон, аппетит не нарушены. Физическое развитие на верхней границе нормы: вес 16,7 кг (75-й перцентиль), рост 104 см (75-й перцентиль). Кожные покровы бледные с желтушным оттенком, чистые, умеренный гипертрихоз. Подкожная клетчатка развита достаточно, распределена равномерно. Носовое дыхание свободное. ЧД 20 в мин. Аускультативно в легких дыхание везикулярное, равномерно проводится во все отделы, хрипы не выслушиваются. ЧСС 80 в мин. АД 100/60 мм рт. ст. Сердечные тоны ясные, звучные, ритмичные. Живот слегка увеличен, не вздут, мягкий, безболезненный при пальпации во всех отделах. На передней брюшной стенке отмечается сосудистая сеть. Печень +3,0 см, селезенка +1,0 см эластичная. Стул регулярный, 1 раз в день, оформленный, без патологических примесей

**При обследовании.** Общий анализ крови: гемоглобин 106 г/л, эр. 4,231012/л, лейкоц. 6,3109/л, СОЭ 8 мм/ч, формула без особенностей. Биохимический анализ крови: увеличение уровня тимоловой пробы до 8 ед/л, АЛТ до 910 ед/л, АСТ до 915 ед/л.

Иммуноглобулины сыворотки крови в норме: • IgG 6,77 г/л (норма 4,53–9,16); • IgA 1,07 г/л (норма 0,2–1,0); • IgM 0,69 г/л (норма 0,19–1,46). Коагулограмма: без особенностей. Рентгенография костей: костный возраст соответствует календарному. УЗИ брюшной полости: желчный пузырь 56\*18 мм, стенки уплотнены, просвет – норма; поджелудочная железа 15\*10\*16 мм (норма), эхогенность – норма, паренхима однородная, проток – норма. Печень: левая доля 50 мм, правая доля 110 мм (норма), контур ровный, эхогенность повышена, диффузная неоднородность, утолщение стенок внутривисцеральных желчных протоков.

Ребенку был исключен аутоиммунный гепатит и болезнь Вильсона-Коновалова (взята кровь на АТ к гладким мышцам, Ig G к пируватдегидрогеназному комплексу (AMA-M2), церулоплазмин, Ig G к микросомам печени и почек (LKM-1), Ig G к цитозольному антигену типа 1 (LC-1), Ig G к растворимому антигену печени (SLA/LP). Все показатели в пределах референтных значений; медь мочи – отрицательно). Также, ребенку была исключена недостаточность лизосомной кислой липазы (уровень данного фермента в пределах референтных значений). Для исключения целиакии проведено исследование на АТ к глиадину Ig A, IgG более 100 МЕ/мл (диапазон 0–12), АТ к тканевой трансглутаминазе Ig A – более 200 U/ml (диапазон 0–10), АТ к тканевой трансглутаминазе Ig G – более 184.279 U/ml (диапазон 0–10). Данные показатели выше референтных значений, что позволило предположить у данной пациентки целиакию.

Для подтверждения диагноза была проведена ФГДС с еюноскопией и биопсией слизистой оболочки тонкой кишки. Данное исследование показало, что слизистая луковицы двенадцатиперстной

кишки рыхлая, очагово гиперемирована с плоскими выбуханиями. В постбульбарных отделах складки среднего калибра. Слизистая оболочка розовая, гладкая, с единичными высыпаниями по типу «манной крупы». Складки эластичные, просвет не деформирован (бульбит, дуоденит). Слизистая тощей кишки разрыхлена, отечная, налет по типу «инея». Складки сглажены, определяется поперечная исчерченность.

**Заключение:** Дуоденит (атрофический?). Еюнит (атрофический?).

**При последующем морфологическом исследовании тощей кишки** выявлено, что ворсины не определяются, крипты глубокие. Эпителий высокий, цилиндрический, ядра расположены базально. Межэпителиальные CD3+ лимфоциты более 50 на 100 энтероцитов. Бокаловидные клетки малочисленны. В области дна крипт определяются клетки Панета. Собственная пластинка слизистой оболочки с умеренной и выраженной лимфоплазматической инфильтрацией с примесью эозинофилов. В пределах исследованного материала морфологическая картина энтеропатии Marsh IIIc. **Заключение:** Гистологическая картина атрофического еюнита соответствует клиническому диагнозу глютеновой энтеропатии в стадии Marsh 3C.

Таким образом, на основании обнаружения неопровержимых доказательств – атрофической энтеропатии в стадии 3C по Marsh, резкого повышения антител к тканевой трансглутаминазе (IgA anti-tTG), – ребенку был установлен клинический диагноз: «Целиакия, атипичная форма, период манифестации. Хронический атрофический дуоденит, еюнит. Особенностью данного клинического примера явилось отсутствие у ребенка признаков мальабсорбции и крайняя скудность гастроинтестинальных проявлений. После проведенной терапии (безглютеновая диета, урсософальк, фолиевая кислота, микразим, венофер) отмечалась положительная динамика. Ребенок был выписан под наблюдение участкового педиатра.

Таким образом, по нашему мнению, особое внимание при установлении диагноза целиакии, особенно при ее атипичных формах, сопровождающихся системным поражением, необходимо уделять более тщательному сбору анамнеза, подробному анализу жалоб и клинических проявлений, современной лабораторно-инструментальной диагностике, что позволит избежать дальнейших ошибок. Несмотря на применение современных методов диагностики, целиакия остается одной из наиболее сложных проблем медицины. Этому способствует вариабельность генетической и клинической гетерогенности целиакии, невыясненный характер наследования генов предрасположенности. Эпидемиологическая структура и клиническая картина целиакии сложна и неоднородна, что объясняется влиянием особенностей рациона питания населения, укладом жизни, а также влиянием генетических и эпигенетических факторов. В то же время исследователи сходятся во мнении, что трудность диагностики и выбора стратегии лечения обуслов-

лены и возможностью присоединения к основному заболеванию других состояний, имеющих схожую аутоиммунную природу, что диктует необходимость дальнейшего изучения проблемы.

## Литература

1. Целиакия у детей: проект клинических рекомендаций / Е.А. Рославцева, Ю.А. Дмитриева, И.Н. Захарова [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2021. – № 188 (4). – С. 199–227.
2. Celiac disease: a comprehensive current review / G. Caio, U. Volta, A. Sapone [et al.] // BMC Med. – 2019. – Vol. 17 (1). – P. 142. – DOI: 10.1186/s12916-019-1380-z. 90. Celiac Disease: Diagnostic Standard
3. Быкова, С.В. Эпидемиология целиакии в мире / С.В. Быкова, А.И. Парфенов, Е.А. Сабельникова // Альманах клинической медицины. – 2018. – № 46(1). – С. 23–31. – DOI: 10.18786/2072-0505-2018-46-1-23-31.
4. Leibold, B. Coeliac Disease / B. Leibold, D.S. Sanders, P.H.R. Green // Lancet. – 2018. – Vol. 391. – P. 70–81. – DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31796-8.
5. Генетические маркеры целиакии: современные представления / И.Н. Захарова, Т.Э. Боровик, Е.А. Рославцева [и др.] // Педиатр. – 2014. – № 5 (2). – С. 19–24. – DOI: 10.17816/PED5219-24.
6. Genomic prediction of celiac disease targeting HLA-positive individuals / G. Abraham, A. Rohmer, J.A. Tye-Din [et al.] // Genome Med. – 2015. – Vol. 7 (1). – P. 72. – DOI: 10.1186/s13073-015-0196-5.
7. Ливзан, М.А. Многоликая проблема непереносимости глютена / М.А. Ливзан, М.Ф. Осипенко, Н.В. Заякина // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2017. – № 145 (9). – С. 4–9.
8. Предиктивная значимость генотипа HLA-DQ2.2 для детей с целиакией / Н.С. Шаповалова, В.П. Новикова, М.О. Ревнова [и др.] // Доказательная гастроэнтерология. – 2018. – № 7 (4). – С. 6–10. – 40. Целиакия у детей / под ред. С.В. Бельмера, М.О. Ревновой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медпрактика-М, 2013. – 414 с. DOI: 10.17116/dokgastro201870416
9. Целиакия у детей: возможности санаторно-курортного лечения / Т.Т. Бораева, Ф.Г. Торчинова, О.З. Татарбиев // Медицина. Социология. Философия Прикладные исследования. – 2024. – № 2. – С. 143–148.
10. Coeliac disease / K. Lindfors, C. Ciacci, K. Kurppa [et al.] // Nat Rev Dis Primers. – 2019. – Vol. 5 (1). – P. 3. – DOI: 10.1038/s41572-018-0054-z.
11. Elsahoryi, N.A. Celiac Disease / N.A. Elsahoryi // Food Allergies and Intolerances. – 2021. – DOI: 10.5772/intechopen.9783
12. Randomized Feeding Intervention in Infants At High Risk for Celiac Disease / S.L. Vriezinga, R. Auricchio, E. Bravi [et al.] // N Engl J Med. – 2014. – Vol.

- 371 (14). – P. 1304–1315. – DOI: 10.1056/NEJ-Moa14041
13. Systematic Review With Meta-Analysis: Early Infant Feeding and Celiac Disease-Update 2015 / H. Szajewska, R. Shamir, A. Chmielwska [et al.] // *Aliment Pharmacol Ther.* – 2015. – Vol. 41 (11). – P. 1038–1054. – DOI: 10.1111/apt.13163.
  14. Lebowl, B. Epidemiology, Presentation, and Diagnosis of Celiac Disease. B. Lebowl, A. Rubio-Tapia // *Gastroenterology.* – 2021. – Vol. 160 (1). – P. 63–75. – DOI: 10.1053/j.gastro.2020.06.098.
  15. Global prevalence of celiac disease: systematic review and meta-analysis / P. Singh, A. Arora, T.A. Strand [et al.] // *Clin Gastroenterol Hepatol.* – 2018. – Vol. 16 (6). – P. 823–836. – DOI: 10.1016/j.cgh.2017.06.037.
  16. Целиакия у детей: проект клинических рекомендаций / Е.А. Рославцева, Ю.А. Дмитриева, И.Н. Захарова [и др.] // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* – 2021. – № 188 (4). – С. 199–227. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-167-7-4-9.
  17. Целиакия: история и современность / Ю.А. Дмитриева, И.Н. Захарова, И.М. Османов [и др.] // *Педиатрия. Consilium Medicum.* – 2022. – № 4. – С. 361–365. – DOI: 10.26442/26586630.2022.4.2.02010.
  18. Maki M., Kallonen K., Lahdeaho M.L. et al. Changing pattern of childhood celiac disease in Finland. *Acta Paediatr Scand.* 1998; 77: 408–412.

#### CELIAC DISEASE: A CASE OF LATE DIAGNOSIS IN A 4-YEAR-OLD CHILD

Boraeva T.T., Remizov O.V., Dzgoeva M.G., Matveyeva U.V., Torchinova F.G.  
North Ossetian State Medical Academy

Today, celiac disease is associated with severe malabsorption syndrome. However, according to the world literature in children older than 2 years, the atypical form of the disease is more common, which leads to diagnostic difficulties for the clinician. The proposed article provides readers with a clinical example of an atypical form of celiac disease in a 4-year-old child, which provides professional interest for pediatricians and gastroenterologists.

**Keywords:** atypical celiac disease, children, clinical example.

#### References

1. Celiac disease in children: draft clinical guidelines / E.A. Roslavtseva, Yu.A. Dmitrieva, I.N. Zakharova [et al.] // *Experimental and clinical gastroenterology.* – 2021. – No. 188 (4). – P. 199–227.
2. Celiac disease: a comprehensive current review / G. Caio, U. Volta, A. Sapone [et al.] // *BMC Med.* – 2019. – Vol. 17 (1). – P. 142. – DOI: 10.1186/s12916-019-1380-z.
3. Bykova, S.V. Epidemiology of celiac disease in the world / S.V. Bykova, A.I. Parfenov, E.A. Sabelnikova // *Almanac of Clinical Medicine.* – 2018. – No. 46(1). – pp. 23–31. – DOI: 10.18786/2072-0505-2018-46-1-23-31.
4. Lebowl, B. Coeliac Disease / B. Lebowl, D.S. Sanders, P.H.R. Green // *Lancet.* – 2018. – Vol. 391. – R. 70–81. – DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31796-8.
5. Genetic markers of celiac disease: modern ideas / I.N. Zakharova, T.E. Borovik, E.A. Roslavtseva [and others] // *Pediatrician.* – 2014. – № 5 (2). – P. 19–24. – DOI: 10.17816/PED5219-24.
6. Genomic prediction of celiac disease targeting HLA-positive individuals / G. Abraham, A. Rohmer, J.A. Tye-Din [et al.] // *Genome Med.* – 2015. – Vol. 7 (1). – P. 72. – DOI: 10.1186/s13073-015-0196-5.
7. Livzan, M.A. The many faces of gluten intolerance / M.A. Livzan, M.F. Osipenko, N.V. Zayakina // *Experimental and clinical gastroenterology.* – 2017. – № 145 (9). – P. 4–9.
8. Predictive value of the HLA-DQ2.2 genotype for children with celiac disease / N.S. Shapovalova, V.P. Novikova, M.O. Revnova [et al.] // *Evidence-based gastroenterology.* – 2018. – No. 7 (4). – P. 6–10. – 40. Celiac disease in children / edited by S.V. Belmer, M.O. Revnova. – 2nd ed., revised. and enlarged. – M.: Medpraktika-M, 2013. – 414 p. DOI: 10.17116/dokgastro201870416
9. Celiac disease in children: possibilities of spa treatment / T.T. Borayeva, F.G. Torchinova, O.Z. Tatarbiev // *Medicine. Sociology. Philosophy Applied Research.* – 2024. – № 2. – P. 143–148.
10. Coeliac disease / K. Lindfors, C. Ciacci, K. Kurppa [et al.] // *Nat Rev Dis Primers.* – 2019. – Vol. 5 (1). – P. 3. – DOI: 10.1038/s41572-018-0054-z.
11. Elshoryi, N.A. Celiac Disease / N.A. Elshoryi // *Food Allergies and Intolerances.* – 2021. – DOI: 10.5772/intechopen.9783
12. Randomized Feeding Intervention in Infants At High Risk for Celiac Disease / S.L. Vriezinga, R. Auricchio, E. Bravi [et al.] // *N Engl J Med.* – 2014. – Vol. 371(14). – R. 1304–1315. – DOI: 10.1056/NEJMoa14041
13. Systematic Review With Meta-Analysis: Early Infant Feeding and Celiac Disease-Update 2015 / H. Szajewska, R. Shamir, A. Chmielwska [et al.] // *Aliment Pharmacol Ther.* – 2015. – Vol. 41 (11). – R. 1038–1054. – DOI: 10.1111/apt.13163.
14. Lebowl, B. Epidemiology, Presentation, and Diagnosis of Celiac Disease. B. Lebowl, A. Rubio-Tapia // *Gastroenterology.* – 2021. – Vol. 160 (1). – P. 63–75. – DOI: 10.1053/j.gastro.2020.06.098.
15. Global prevalence of celiac disease: systematic review and meta-analysis / P. Singh, A. Arora, T.A. Strand [et al.] // *Clin Gastroenterol Hepatol.* – 2018. – Vol. 16 (6). – P. 823–836. – DOI: 10.1016/j.cgh.2017.06.037.
16. Celiac disease in children: draft clinical guidelines / E.A. Roslavtseva, Yu.A. Dmitrieva, I.N. Zakharova [et al.] // *Experimental and Clinical Gastroenterology.* – 2021. – No. 188 (4). – pp. 199–227. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-167-7-4-9.
17. Celiac disease: history and modernity / Yu.A. Dmitrieva, I.N. Zakharova, I.M. Osmanov [and others] // *Pediatrics. Consilium Medicum.* – 2022. – No. 4. – P. 361–365. – DOI: 10.26442/26586630.2022.4.2.02010.
18. Maki M., Kallonen K., Lahdeaho M.L. et al. Changing pattern of childhood celiac disease in Finland. *Acta Paediatr Scand.* 1998; 77: 408–412.

# Терапевтические аспекты искусства: генетические и психологические подходы

Десяткова Елизаветта Александровна,

Институт современной психологии и психогенетики

E-mail: magvaer10@gmail.com

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью исследования терапевтических аспектов искусства, а также подходов к его обоснованию через призму психологических и генетических опытов.

Основными методами решения поставленной задачи являются изучение научной литературы в области арт-терапии и влияния искусства на психологию человека в целом, исследования зарубежных авторов в области генетической предрасположенности к творчеству, на примере музыкальности, абсолютного слуха и к такому заболеванию, как «врожденная амузия». А также, информации, предоставленной на научных медицинских форумах и официальных сайтах клиник.

Результатами проведенного исследования является вывод о том, что включение терапии посредством занятия искусством совместно с или отдельно от медицинского курса лечения значительно помогают восстанавливаться пациентам как с психологическими травмами, так в исключительных случаях и с физическими. Результаты, описанные в работе, могут быть применены студентами и специалистами, изучающими терапевтические аспекты искусства и его влияние на психологию и генетику человека.

**Ключевые слова:** терапия, арт-терапия, искусство, музыкальный слух, генетика, психология.

## Введение

Духовная терапия – это подход в психотерапии, при котором учитываются религиозные и духовные аспекты жизни человека. При этом духовность и религиозная вера человека оказывает значительное влияние на психическое здоровье, эмоциональное состояние и даже на поиск смысла жизни.

Один из методов духовной психотерапии – терапевтическая работа с символами: работа с символами, мифами и архетипами, которые помогают человеку осмыслить глубинные аспекты их душевной жизни [1].

Еще в Древней Греции искусство представляло собой образы, которые ставили перед собой цель воздействовать на сознание человека. Архитектурные решения подчеркивали значимость или даже божественность сооружений, а скульптуры, олицетворяли самые благородные качества человека, такие как, «Справедливость», «Милосердие» и т.д. (см. рисунок 1) Считалось, что, созерцая прекрасные изваяния, человек впитывает все лучшее, что они отражают. Эта идея, а главное послыл, закрепился и пронесся через века в работах множества великих художников и мастеров [2].

В середине прошлого столетия сформировалась методика арт-терапии (буквально – терапия искусством), призванная влиять на психоэмоциональное состояние человека. Ее основная задача – высвобождение творческой энергии, так как, согласно исследованиям психологов (например, Фрейд и Лакан), любое подавление и сдерживание является причиной возникновения как внутренних, психологических заболеваний, так и внешних, физических.

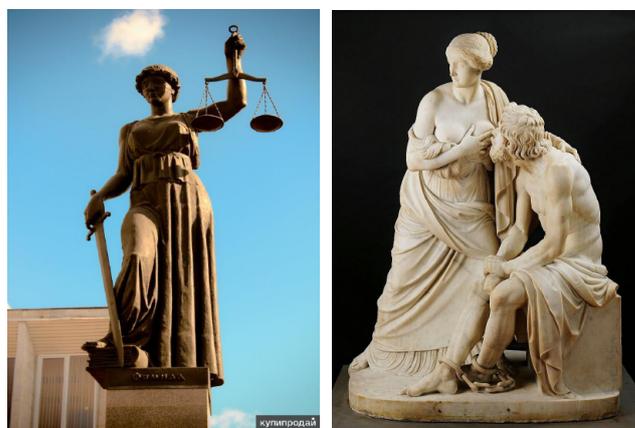


Рис. 1. Примеры древнегреческих скульптур «Справедливости» и «Милосердия»

Так, первая Ассоциация танцевально-двигательной терапии была основана в США в 1963 году, а арт-терапия в британском стиле по-

явилась в 1968 году. Это были арт-терапии основанные на одном виде искусства и называются они – мономодальными. За этим в 1970-х годах последовала интермодальная арт-терапия (также известная как экспрессивная арт-терапия), проводимая индивидуально или в группах [3].

Во время акта творения различные инстинктивные агрессивные импульсы и эмоциональные состояния, такие как неудовлетворенность, депрессия, меланхолия, страстное желание и опасность, неосознанно нейтрализуются, снижая риск их нежелательного проявления в социальной среде. Самыми безопасными мономодальными направлениями арт-терапии считаются – лепка, живопись и рисование.

Левое полушарие мозга, также известное как «логическое полушарие», отвечает за рациональность решений, связанных с жизненными проблемами, в то время как правое полушарие отвечает за эмоции. Когда человек попадает в круг серьезных проблем и ему трудно представить выход из этой ситуации, развиваются агрессия и вялость, появляются различные заболевания. В таких случаях важно вовлечь в работу «эмоциональное» полушарие, дав ему возможность задействовать мозг, отвлечь внимание и перевести проблему с логического решения на эмоциональное или интуитивное. Включение «эмоционального» полушария дает возможность оценить ситуацию с иного ракурса и решить проблему на интуитивно подсознательном уровне, тем самым помогая человеку выздороветь.

Экспрессивные искусства используются в широком спектре человеческой деятельности:

- в социальной работе;
- в образовательной среде;
- в корпоративном мире и бизнес-организациях.

Этот метод используется для создания сообществ, преодоления конфликтов и проработки взаимоотношений в команде. Что касается арт-коучинга, то это то, что нужно бизнесу сегодня. Помимо решения конкретных задач, это помогает сотрудникам вживаться в ситуацию и вести содержательный диалог, связанный с выбранной работой и бизнесом. Это особенно важно для создания сильных команд, укрепления взаимодействия сотрудников и защиты благополучия коллектива, включая психическое здоровье.

Наиболее распространенный пример – креативные продажи. Сотрудники разыгрывают сценарий, при котором они не только продают товар и осуществляют решение конкретной операционной задачи, но и проживают ситуацию, входят в глубокий диалог с самим собой, в ходе которого приходит осмысление выбранного дела или бизнеса.

И это имеет особое значение при построении крепких команд, укреплении вовлеченности сотрудников, поддержания благополучия коллектива, в том числе ментального.

## Материалы и методы

В написании статьи использовались работы Выготского Л.С. в области изучения воздействия ис-

кусства на психологию человека [2], Теплова Б.М. в вопросах психологии музыкальных способностей [5] и Гнатюк Р. В области изучения медицинских оснований и лечения пациентов искусством [6] и Рудестама К.Э., изучавшего групповой подход терапии [7].

Также исследовался подход д.м.н., профессора и автор и основателя отечественного психотерапевтического метода-школы «Терапия творческим самовыражением М.Е. Бурно» [4].

Помимо теоретико-практической базы исследований, в работе использовались статьи с научного форума академии социальных технологий [3] и информация с медицинских сайтов клиник, предоставляющих услуги терапии посредством использования искусства [1].

Вопросы генетического фактора и его влияния на абсолютный слух и музыкальность поднимались в зарубежных исследованиях Pamjav H, Juhász Z, Zalán A, Németh E, Damdin Gingras B, Honing H, Peretz I, Trainor LJ, Fisher SE Peretz I, Vuvan DT Stewart L Mosing MA, Pedersen NL, Madison G, Ullén F, Tan YT, McPherson GE, Peretz I, Berkovic SF, Wilson [8–13].

## Результаты и обсуждения

В настоящее время можно выделить несколько направлений использования искусства в коррекционной работе. Эти направления представлены в таблице 1.

Таблица 1. Направления использования искусства в коррекционной работе [5]

Направление	Принцип
Психофизиологическое	Коррекция психосоматических нарушений
Психотерапевтическое	Психо-эмоциональная сфера
Психологическое	Катарсическая (т.е. осознание травматического опыта и его актуализация, приводящая к катарсису), регулятивная, коммуникативная функции
Социально-педагогическое	Развитием эстетических потребностей, расширением общего и художественно-эстетического кругозора, с активизацией потенциальных возможностей ребенка в практической художественной деятельности и творчестве

Выделенные направления активно используются в лечении детей со сложным психологическим состоянием. Используются специальные психокоррекционные, корректирующие и развивающие методики интегрированные в арт-педагогика и арт-терапию [5].

Арт-терапия полезна каждому, поскольку помогает открыть миру свой творческий поиск ответов на вечные вопросы: «Что такое мир, в котором я живу?», «Кто я в этом мире?». Именно творчество побуждает человека по-новому посмотреть

на обычные вещи, преодолеть препятствия, ранее казавшиеся непреодолимыми, и разрешить все конфликты [6].

Анализ современных исследований по терапии искусством позволяет усматривать доказательства

полезности этого метода для лечебных целей (см. рисунок 2).

Также на рисунке 3 и 4 представлены результаты арт-терапии по гендерному значению на психологические состояния испытуемых.



Рис. 2. Доказательства полезности терапии искусством в лечебных целях [7]

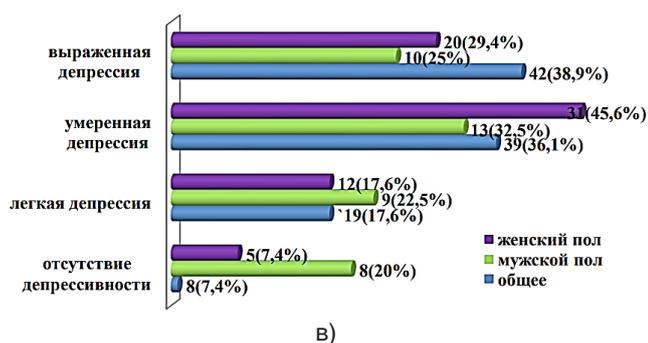
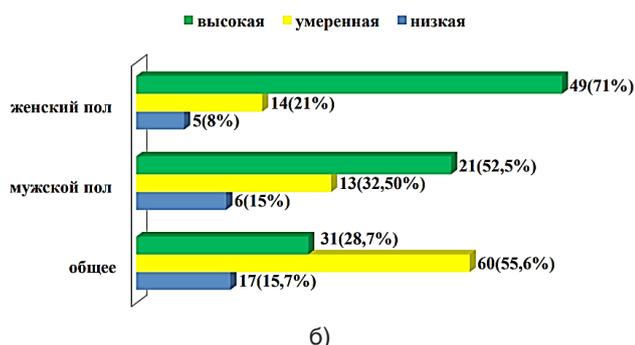
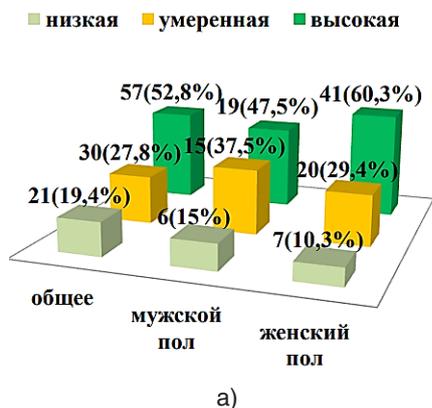
Методы психотерапии способствуют значимому снижению личностной, ситуативной тревожности и депрессии, а также к формированию более адаптированных механизмов для преодоления стрессовых ситуаций, что способствует выработке более устойчивых способов управления стрессовыми ситуациями у больных. С помощью современных методов арт-терапии, которые используются у больных с пограничными расстройствами личности, можно добиться более выраженного клинического эффекта и быстрее избавиться от большинства симптомов заболевания, чем при традиционной терапии.

Арт-терапия способствует достижению устойчивого психотерапевтического эффекта, а также оптимизации как эмоциональной, так и интеллектуальной составляющей «внутренней картины болезни». Оживилась динамика в состоянии больных. Уменьшился уровень напряженности, что позволи-

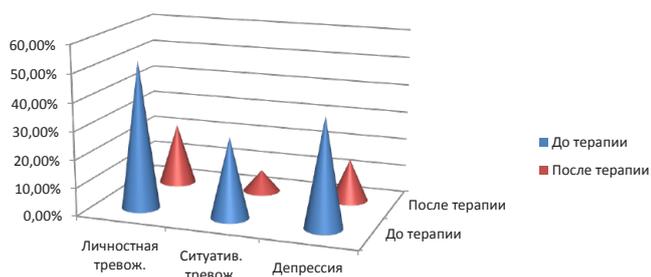
ло пациентам дальше разрабатывать свои планы на будущее.

Применение арт-терапевтических приемов в психотерапии имеет лечебный эффект, который заключается в том, что человек может реализовать свои чувства, мысли и потребности в процессе работы. Состояние психотерапевтического фактора в отношениях между пациентом, психологом, группой улучшается. Проведенная арт-терапия способствует переводу процесса и результата творчества с эмоционального уровня на уровень понимания [14].

Анализируя данные исследований об эффективности художественной терапии, следует отметить, что использование художественных методов в рамках групповых сеансов также способствует глубокому изучению фантазии и воображения, разрешению конфликтов между участниками группы и помощи в достижении гармонии [7].



**Рис. 3.** Вводные данные по испытуемым: а) Личностная тревожность; б) Ситуативная тревожность; в) Депрессия [14]



**Рис. 4.** Уровень личной тревожности до тренинга [14]

Жизненные процессы и функции органов в организме, которые изначально происходят в соответствии с естественными законами, в период болезни требуют осознанной организации.

Другим современным подходом естественнонаучной терапии духовной культурой является терапия по средствам творческого самовыражения, разработанного М.Е. Бурно [4], в котором специалист пытается помочь пациентам посредством

психотерапевтического изучения характеров обнаружить сильное, доброе, творческое в себе самих и в других «слабых» людях, дабы быть сильным собою на своём пути в жизни, в человечестве.

Такая терапия наиболее эффективна с дефензивными пациентами – это люди, испытывающие чувство неполноценности и несостоятельности в жизни.

Изучение характеров в рамках психотерапевтического метода Бурно предоставляет возможность яснее и четче увидеть и осознать всеобщечеловеческие черты. В том числе, с национально-психологическим оттенком. Не просто замкнутый и погруженный в себя человек (аутист, аутистический тип поведения), а замкнутый и погруженный в себя русский, украинец, немец, татарин. Не просто гармоничный человек (сангвиник, сангвинический тип поведения), а гармоничный армянин, гармоничный француз и так далее. Но в конечном счете это все те же самые гармоничный, замкнутый, напряженный-авторитарный и другие всеобщечеловеческие черты, но с национальным оттенком. Возникает ощущение созвучия у пациентов, соприкосновения границ: мы все – Человечество.

Каждый народ, так же как и каждый характер, обладает уникальными навыками и умениями, которые важны для общей жизни и делают что-то лучше, чем другие народы и люди. Природным законам невозможно быть способным делать все одинаково хорошо. В рамках исследования Марка Евгеньевича можно найти тезисы о том, что тот или иной народ может иметь свои предрасположенности к разным профессиям или ремеслам (врачи, теоретики, музыканты, спортсмены и т.д.) и следовательно каждая народность уникальна и не может сравниваться понятиями «хуже» или «лучше чем» с другой.

Описанные направления и методы характеризуют психологические подходы использования искусства в терапевтических целях. Однако, искусство, а точнее его предрасположенность в человеке можно проследить на генном уровне.

Множество собранных на данный момент данных показывает, что музыка может быть даже лучшим показателем генетической дистанции, чем язык, т.е. высокое музыкальное сходство предсказывает высокое генетическое сходство [8]. Таким образом, вместе с недавним прогрессом в составном фенотипическом картировании мультигенных/многофакторных признаков, таких как музыкальные способности [9], это может привести к еще более глубокому изучению взаимосвязи между музыкой и генетикой.

Важность генетического фактора музыкальности можно также оценить на основе анализа таких расстройств, как врожденная амузия, от которой страдают примерно 1,5–4% населения [10]. Другие названия этого заболевания – глухота по нотам, по тону или мелодии, или дисмелодия. В крайних случаях больные воспринимают музыку как своего рода шум. Было отмечено, что амузия, по-видимому, несиндромна, что означает, что она проявля-

ется как исключительный системный недостаток. Определенно, это не связано с пониманием речи и просодии. Кроме того, были исключены причины, связанные с нарушением слуха, повреждением головного мозга и интеллектуальным дефицитом. Таким образом, был сделан вывод, что врожденная амузия связана с обработкой звуков, что, в свою очередь, связано со структурными дефектами в височной и лобной коре [10–11]. Тем не менее, связь между музыкально-слуховой дискриминацией и интеллектом остается открытым вопросом. Некоторые исследования исключали такую связь, но крупное исследование, проведенное на шведских близнецах, показало умеренную корреляцию между IQ и музыкально-слуховой дискриминацией [12].

Указание на генетический компонент амузии было получено в результате исследования Перетца и соавторов [10]. Исследователи искали врожденную амузию у членов больших семей амузичных пробандов. Амузия была обнаружена у 39% родственников первой степени родства в амузичных семьях и только у 3% контрольных случайных семей. Другое исследование той же исследовательской группы, проведенное на большой группе канадских испытуемых, выявило распространенность врожденной амузии у 46% родственников пробандов по первой степени родства. Другие сопутствующие расстройства, такие как дислексия, нарушение речи, проблемы с памятью или пространственной ориентацией, были обнаружены только у небольшого числа участников исследования. Авторы пришли к выводу, что на врожденную амузию могут влиять несколько взаимодействующих генов [10–11]. Предполагается, что нарушение регуляции вышеупомянутых генов, таких как AVPR1A (12q), SLC6A4 (17q), и локусов, идентифицированных на 8q и хромосоме 4, может быть ответственным за запуск расстройства [13].

## Заключение

Выступая с обсуждением терапевтических возможностей искусства, чаще всего говорят о его изобразительном искусстве. Творчество в виде картин и рисунков на бумаге или же акварелью, создание коллажей из различных предметов – все это арт-терапия. Выбор метода лечения зависит от вида заболевания. В случае если речь идет о душевных болезнях, то это лечение может быть как основным, так и вспомогательным.

По сути, терапия искусством заключается в том, что пациент переносит свои чувства, переживания и страхи на бумагу или полотно. Уровень художественного таланта в данном случае не имеет значения. Наиболее важным является тот факт, что пациент имеет возможность посредством художественного творчества передать свои переживания и показать то, что привело к болезни или травмировало его. Это может помочь ему найти пути для восстановления здоровья или же улучшения его состояния.

Путем использования искусства пациент может выразить свои эмоции и мысли, что зачастую проще сделать через изобразительное искусство, чем через слова. Кроме того, этот вид терапии помогает освободить подавляемые чувства и позволяет пациенту погрузиться в свой внутренний мир, обращая внимание на то, что обычно скрыто за повседневностью.

На практике давно доказано, что искусство может иметь лечебный эффект как на психическое, так и на физическое здоровье.

Особенно заметный терапевтический эффект проявляется при использовании музыки. В социальных учреждениях и домашних условиях рекомендуется прослушивать музыкальные произведения с целью лечения и профилактики различных заболеваний.

## Литература

1. Premium clinic URL: <https://premium-clinic.ru/chto-takoe-duhovnaya-psihoterapiya/> (дата обращения: 01.08.2024).
2. Выготский Л.С. Психология искусства. – М., 1968.
3. Терапия искусствами – ваш приятный путь к бессознательному // Академия социальных технологий URL: [https://ast-academy.ru/blog/terapiya\\_iskusstvami/](https://ast-academy.ru/blog/terapiya_iskusstvami/) (дата обращения: 01.08.2024).
4. Бурно М.Е. Терапия творческим самовыражением (отечественный клинический психотерапевтический метод). – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2012. – 487 с.
5. Теплов Б.М. Психология музыкальных способностей // Избр. тр.: В 2 т. – М, 1985. – Т 1.
6. Роксолана Гнатюк. Когда искусство лечит // Зеркало недели. – 2003. – № 36 (461)
7. Рудестама К.Э. «Групповая психотерапия» – М.: Прогресс, 1990.
8. Pamjav H, Juhász Z, Zalán A, Németh E, Dandin B (2012) A comparative phylogenetic study of genetics and folk music. *Molecular Genetics and Genomics* 287(4):337–349.
9. Gingras B, Honing H, Peretz I, Trainor LJ, Fisher SE (2015) Defining the biological bases of individual differences in musicality. *Philosophical Transactions R. Soc. Lond. B*.
10. Peretz I, Vuvan DT (2017) Prevalence of congenital amusia. *Eur J Human Genet* 25:625–630.
11. Stewart L (2008) Fractionating the musical mind: insights from congenital amusia. *Curr Opin Neurobiol* 2008(18):127–130.
12. Mosing MA, Pedersen NL, Madison G, Ullén F (2014) Genetic pleiotropy explains associations between musical auditory discrimination and intelligence. *PLoS One*.
13. Tan YT, McPherson GE, Peretz I, Berkovic SF, Wilson SJ (2014) The genetic basis of music ability. *front Psychol*.
14. Арт-терапия. Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы,

достижения и инновации: сборник материалов II Международной научно-практической конференции (20 апреля 2023 г.) / Г.В. Акименко, А.А. Лопатин, А.М. Селедцов, А.И. Копытин, Ю.Ю. Кирина, Л.В. Гукина; отв. ред. Г.В. Акименко. – Кемерово, 2023. – 675 с.

## Therapeutic Aspects of Art: Genetic and Psychological Approaches

Desiatkova E.A.

Institute of Modern Psychology and Psychogenealogy

The relevance of the chosen topic is due to the need to study the therapeutic aspects of art, as well as approaches to its justification through the prism of psychological and genetic experiments.

The main methods of solving this problem are the study of scientific literature in the field of art therapy and the influence of art on human psychology in general, research by foreign authors in the field of genetic predisposition to creativity, using the example of musicality, absolute hearing and to such a disease as "congenital amusia". As well as information provided on scientific medical forums and official websites of clinics.

The results of the study conclude that the inclusion of therapy through art classes in conjunction with or separately from the medical course of treatment significantly helps patients recover from both psychological injuries and, in exceptional cases, physical ones. The results described in the work can be applied by students and specialists studying the therapeutic aspects of art and its impact on human psychology and genetics.

**Keywords:** therapy, art therapy, art, musical ear, genetics, psychology.

## References

1. Premium clinic URL: <https://premium-clinic.ru/chto-takoe-duhovnaya-psihoterapiya/> (date of access: 01.08.2024).
2. Vygotsky LS Psychology of art. – M., 1968.
3. Art therapy – your pleasant path to the unconscious // Academy of social technologies URL: [https://ast-academy.ru/blog/terapiya\\_iskusstvami/](https://ast-academy.ru/blog/terapiya_iskusstvami/) (date of access: 01.08.2024).
4. Burno ME Therapy by creative self-expression (domestic clinical psychotherapeutic method). – 4th ed., corrected. and add. – M.: Academic Project; Alma Mater, 2012. – 487 p.
5. Teplov BM Psychology of musical abilities // Selected. tr.: In 2 vol. – M, 1985. – T 1.
6. Roksolana Gnatyuk. When Art Heals // Zerkalo Nedeli. – 2003. – No. 36 (461)
7. Rudestam K.E. "Group Psychotherapy" – M.: Progress, 1990.
8. Pamjav H, Juhász Z, Zalán A, Németh E, Damdin B (2012) A comparative phylogenetic study of genetics and folk music. *Molecular Genetics and Genomics* 287(4):337–349.
9. Gingras B, Honing H, Peretz I, Trainor LJ, Fisher SE (2015) Defining the biological bases of individual differences in musicality. *Philosopher Transact B*.
10. Peretz I, Vuvan DT (2017) Prevalence of congenital amusia. *Eur J Human Genet* 25:625–630.
11. Stewart L (2008) Fractionating the musical mind: insights from congenital amusia. *Curr Opin Neurobiol* 2008(18):127–130.
12. Mosing MA, Pedersen NL, Madison G, Ullén F (2014) Genetic pleiotropy explains associations between musical auditory discrimination and intelligence. *PLoS One*.
13. Tan YT, McPherson GE, Peretz I, Berkovic SF, Wilson SJ (2014) The genetic basis of music ability *front Psychol*.
14. Art therapy. Fundamental and applied scientific research: current issues, achievements and innovations: collection of materials of the II International scientific and practical conference (April 20, 2023) / G.V. Akimenko, A.A. Lopatin, A.M. Seledetsov, A.I. Kopytin, Yu.Yu. Kirina, L.V. Gukina; ed. G.V. Akimenko. – Kemerovo, 2023. – 675 p.

# Роль уровня хорионического гонадотропина в оценке степени тяжести раннего токсикоза у беременных: клинический случай

**Байсулаев Магомедгаджи Совбуралиевич,**  
студент, Астраханский государственный медицинский университет  
E-mail: mggajib@gmail.com

**Валиев Али Этибар оглы,**  
студент, Астраханский государственный медицинский университет  
E-mail: dik.dg20015@gmail.com

**Закороева Регина Рашидовна,**  
Астраханский государственный медицинский университет,  
ординатор по специальности «Общая врачебная практика (семейная медицина)»  
E-mail: regina\_zakoroeva@mail.ru

**Коляганова Елена Вячеславовна,**  
студент, Астраханский государственный медицинский университет  
E-mail: lena.kolyaganova@bk.ru

**Закороева Регина Рашидовна,**  
Астраханский государственный медицинский университет,  
ординатор по специальности «Общая врачебная практика (семейная медицина)»  
E-mail: regina\_zakoroeva@mail.ru

Ранний токсикоз беременных, проявляющийся преимущественно в форме тошноты и рвоты, является одним из наиболее частых осложнений первого триместра беременности. Хотя легкие проявления токсикоза считаются практически физиологическими и наблюдаются у значительной части беременных, тяжелые формы этого состояния могут привести к серьезным последствиям для здоровья матери и плода. Неукротимая рвота беременных (hyperemesis gravidarum) может вызвать дегидратацию, электролитные нарушения, недостаточность питания и потребовать госпитализации и интенсивной терапии. Проблема заключается в недостаточной изученности взаимосвязи между уровнем ХГЧ и тяжестью раннего токсикоза. Это создает сложности в прогнозировании и управлении данным состоянием. Поиск надежных биохимических маркеров, таких как ХГЧ, для оценки риска развития тяжелого токсикоза является актуальной задачей современной перинатологии и акушерства. Данное исследование направлено на изучение этой проблемы путем анализа клинического случая беременной женщины с выраженным ранним токсикозом и высоким уровнем ХГЧ. Результаты могут способствовать улучшению понимания патогенеза токсикоза и разработке более эффективных стратегий его диагностики и лечения.

**Ключевые слова:** ранний токсикоз беременных, хорионический гонадотропин человека, уровень ХГЧ, тяжесть токсикоза, клинический случай.

## Введение

Ранний токсикоз беременных (РТБ) является одним из наиболее распространенных осложнений первого триместра беременности. Он характеризуется симптомами тошноты, рвоты, слюнотечения, снижением аппетита и общей слабостью. По данным различных исследований, до 50–80% беременных женщин испытывают те или иные проявления токсикоза, причем у 0,5–2% развивается тяжелая форма – неукротимая рвота беременных (hyperemesis gravidarum), требующая госпитализации и интенсивной терапии.

РТБ не только ухудшает качество жизни женщины, но и может привести к серьезным осложнениям: дегидратации, электролитному дисбалансу, недостаточности питания, поражению печени и почек. Кроме того, тяжелый токсикоз может негативно сказываться на развитии плода, повышая риск выкидыша, задержки внутриутробного развития и преждевременных родов. В связи с этим ранняя диагностика и прогнозирование тяжести РТБ имеют важное клиническое значение для своевременного начала адекватной терапии и предотвращения возможных осложнений.

## Роль хорионического гонадотропина человека в патогенезе раннего токсикоза

Хорионический гонадотропин человека (ХГЧ) – это гликопротеиновый гормон, вырабатываемый синцитиотрофобластом плаценты с первых дней после оплодотворения. ХГЧ играет ключевую роль в поддержании беременности, стимулируя функционирование желтого тела и секрецию прогестерона до формирования плаценты. Пик концентрации ХГЧ в крови приходится на 9–12 недели беременности, после чего уровень гормона постепенно снижается.

Ряд исследований указывает на возможную связь между повышенным уровнем ХГЧ и развитием РТБ. Предполагается, что высокие концентрации ХГЧ могут влиять на центры тошноты и рвоты в центральной нервной системе, а также стимулировать выработку эстрогенов, что усиливает симптомы токсикоза. Однако механизм этой взаимосвязи до конца не изучен, и данные литературы остаются противоречивыми.

## Биохимические маркеры в прогнозировании тяжести раннего токсикоза

Помимо ХГЧ, в качестве потенциальных маркеров тяжести РТБ рассматриваются различные биохимические

мические показатели: уровни эстрогенов, прогестерона, тиреоидных гормонов, лептина и других веществ. Однако результаты исследований неоднозначны, и ни один из маркеров не получил широкого применения в клинической практике для прогнозирования тяжести токсикоза. Использование уровня ХГЧ в качестве прогностического маркера представляет особый интерес, учитывая его доступность и рутинное определение в ранние сроки беременности. Однако для подтверждения его диагностической значимости необходимы дополнительные исследования, включая анализ клинических случаев с различной степенью тяжести РТБ.

Цель данной работы -изучить роль уровня ХГЧ в крови беременных женщин как маркера прогнозирования степени тяжести раннего токсикоза на основе анализа клинического случая.

## Материалы и методы

### Клинический случай

Пациентка К., 28 лет, обратилась в женскую консультацию на сроке 9 недель беременности с жалобами на выраженную тошноту и частую рвоту, возникающую до 10–12 раз в сутки. Состояние сопровождается общей слабостью, головокружением, снижением аппетита и потерей веса.

### Анамнез жизни

- **Социальный статус:** Замужем, проживает в удовлетворительных бытовых условиях.
- **Профессиональная деятельность:** Офисный работник, условия труда удовлетворительные, без вредных факторов.
- **Вредные привычки:** Курение и употребление алкоголя отрицает.
- **Аллергологический анамнез:** Аллергических реакций на медикаменты и продукты питания не отмечает.
- **Гинекологический анамнез:** Менструации с 13 лет, регулярные, безболезненные, по 5 дней с интервалом в 28 дней.Abortов и выкидышей не было. Это первая беременность.

### Анамнез заболевания

Беременность наступила естественным путем, планированная. Со слов пациентки, до 6 недель беременности чувствовала себя удовлетворительно. С 6-й недели появились тошнота и периодическая рвота по утрам, которую она связывала с ранним токсикозом и не обращалась за медицинской помощью. К 8-й неделе симптомы усилились: тошнота стала постоянной, рвота участилась до 5–6 раз в день, появилась слабость и головокружение. За последние две недели пациентка отметила потерю веса на 4 кг.

### Объективное обследование

- **Общее состояние:** средней тяжести, обусловлено дегидратацией и интоксикацией.
- **Кожа и слизистые:** кожа бледная, сухая, тургор снижен; слизистые оболочки сухие.
- **Лимфатические узлы:** не увеличены.

- **Дыхательная система:** дыхание везикулярное, без хрипов, частота дыхания 18 в минуту.
- **Сердечно-сосудистая система:** тоны сердца приглушены, ритмичные; пульс 98 ударов в минуту, артериальное давление 100/60 мм рт. ст.
- **Пищеварительная система:** язык сухой, обложен белым налетом; живот мягкий, безболезненный при пальпации.
- **Мочевыделительная система:** почки не пальпируются, симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон.
- **Нервная система:** сознание ясное, однако отмечается повышенная раздражительность и эмоциональная лабильность.

### Лабораторные исследования

#### 1. Общий анализ крови:

- Гемоглобин: 125 г/л (норма 120–140 г/л)
- Эритроциты:  $4,0 \times 10^{12}/л$  (норма  $3,8-5,1 \times 10^{12}/л$ )
- Гематокрит: 38% (норма 36–42%)
- Лейкоциты:  $9,5 \times 10^9/л$  (норма  $4,0-9,0 \times 10^9/л$ )
- СОЭ: 18 мм/час (норма 2–15 мм/час)

#### 2. Биохимический анализ крови:

- Общий белок: 62 г/л (норма 65–85 г/л)
- Альбумины: 35 г/л (норма 35–50 г/л)
- Мочевина: 6,0 ммоль/л (норма 2,5–8,3 ммоль/л)
- Креатинин: 85 мкмоль/л (норма 44–97 мкмоль/л)
- Электролиты: натрий 132 ммоль/л (норма 135–145 ммоль/л), калий 3,1 ммоль/л (норма 3,5–5,1 ммоль/л)
- АЛТ: 40 Ед/л (норма до 31 Ед/л)
- АСТ: 38 Ед/л (норма до 31 Ед/л)

#### 3. Общий анализ мочи:

- Цвет: темно-желтый
- Удельный вес: 1,030 (норма 1,010–1,025)
- Белок: отсутствует
- Глюкоза: отсутствует
- Кетоновые тела: ++ (присутствуют)

#### 4. Гормональный профиль:

- **Уровень ХГЧ:** 200 000 мМЕ/мл (значительно выше средних значений для срока 9 недель, которые составляют 70 000–100 000 мМЕ/мл)

### Инструментальные исследования

#### • Ультразвуковое исследование органов малого таза:

- Матка увеличена до размеров, соответствующих 9 неделям беременности.
- Плодное яйцо визуализируется, эмбрион с сердцебиением, ЧСС 170 уд./мин (норма 120–160 уд./мин).
- Признаков многоплодной беременности нет.
- Патологии развития плода не выявлено.

#### Оценка состояния и постановка диагноза

На основании данных клинического обследования, лабораторных и инструментальных исследований, учитывая высокий уровень ХГЧ и выраженные симптомы интоксикации, был поставлен диагноз:

**Основной диагноз:** Беременность 9 недель. Ранний токсикоз беременных (неукротимая рвота беременных) средней степени тяжести.

## План лечения

1. **Госпитализация** в отделение патологии беременности для круглосуточного наблюдения и проведения комплексной терапии.
2. **Инфузионная терапия:**
  - о Введение изотонического раствора натрия хлорида и 5% раствора глюкозы с целью детоксикации и восстановления водно-электролитного баланса.
  - о Коррекция электролитных нарушений с добавлением препаратов калия и магния.
3. **Антиеметическая терапия:**
  - о Применение метоклопрамида внутривенно по 10 мг 3 раза в сутки.
  - о При отсутствии эффекта – переключение на ондансетрон по 4 мг внутривенно 2 раза в сутки.
4. **Витаминотерапия:**
  - о Введение витаминов группы В (пиридоксин) и витамина С.
5. **Гепатопротекторы:**
  - о Применение эссенциальных фосфолипидов для поддержки функции печени.
6. **Диетотерапия:**
  - о Дробное питание малыми порциями 6–7 раз в день.
  - о Исключение жирной, острой и жареной пищи.
7. **Психотерапия:**
  - о Консультация психолога для снижения уровня тревожности.
  - о Применение мягких седативных средств на основе растительных компонентов при необходимости.

## Динамика состояния пациентки

На фоне проводимой терапии в течение первых трех дней пациентка отметила снижение частоты рвоты до 3–4 раз в день, улучшение самочувствия и появление аппетита. Показатели общего состояния стабилизировались:

- **Температура тела:** оставалась нормальной.
- **Пульс:** снизился до 84 уд./мин.
- **Артериальное давление:** стабилизировалось на уровне 110/70 мм рт. ст.
- **Лабораторные показатели:**
  - о Электролиты пришли в норму: натрий 135 ммоль/л, калий 3,6 ммоль/л.
  - о Кетоновые тела в моче отсутствуют.
  - о Показатели печени (АЛТ, АСТ) снизились до нормы.

На 7-й день лечения рвота прекратилась, пациентка смогла самостоятельно принимать пищу, вес стабилизировался.

Повторное определение уровня ХГЧ на 10-й день показало снижение до 160 000 мМЕ/мл, что все еще выше средних значений, но наблюдалась положительная динамика.

## Выписка и дальнейшие рекомендации

После стабилизации состояния пациентка была выписана на амбулаторное наблюдение с рекомендациями:

- Продолжать придерживаться диетических рекомендаций.
- Принимать поливитаминные комплексы для беременных.
- Избегать физических и эмоциональных перегрузок.
- Регулярно посещать женскую консультацию для мониторинга состояния матери и плода.
- При появлении повторных симптомов токсикоза незамедлительно обращаться за медицинской помощью.

## Контрольное наблюдение

На 12-й неделе беременности пациентка посетила женскую консультацию для планового осмотра:

- **Общее состояние:** удовлетворительное, жалоб не предъявляет.
- **Вес:** начала набирать массу тела, прибавка 1 кг с момента выписки.
- **Аппетит:** хороший, тошноты и рвоты нет.
- **УЗИ плода:** развитие соответствует сроку беременности, сердцебиение плода в норме.
- **Уровень ХГЧ:** снизился до 120 000 мМЕ/мл, что соответствует нормальным показателям для данного срока.

## Обсуждение клинического случая

Данный клинический случай демонстрирует сложность ведения беременных с ранним токсикозом средней степени тяжести и высоким уровнем ХГЧ. Несмотря на отсутствие очевидных факторов риска, у пациентки развился выраженный токсикоз, что может быть связано с индивидуальной чувствительностью к повышению уровня гормонов беременности.

Высокий уровень ХГЧ у пациентки коррелировал с тяжестью клинических проявлений токсикоза. Применение комплексного подхода в лечении, включающего медикаментозную терапию, диетические мероприятия и психологическую поддержку, позволило успешно купировать симптомы и предотвратить возможные осложнения как для матери, так и для плода.

Этот случай подчеркивает необходимость тщательного мониторинга уровня ХГЧ и других биохимических маркеров у беременных с ранним токсикозом для своевременной диагностики и коррекции состояния. Индивидуальный подход к каждой пациентке и междисциплинарное взаимодействие специалистов играют ключевую роль в успешном исходе беременности.

## Обсуждение

Полученные данные подтверждают гипотезу о связи между повышенным уровнем ХГЧ и тяжестью раннего токсикоза. ХГЧ играет важную роль в поддержке беременности, стимулируя продукцию прогестерона и эстрогенов, что необходимо для поддержания развития плода. Однако высокая концентрация ХГЧ может оказывать влияние на центральные структуры мозга, отвечающие за регуляцию тош-

ноты и рвоты, что, вероятно, связано с усилением симптомов токсикоза.

Ряд исследований также подтверждает, что повышенные уровни ХГЧ ассоциированы с более выраженными проявлениями токсикоза, особенно в случаях многоплодной беременности или при трофобластической болезни. В настоящем клиническом случае, несмотря на отсутствие многоплодной беременности, уровень ХГЧ был значительно выше нормы, что сопровождалось выраженными симптомами токсикоза.

## Заключение

Изучение уровня ХГЧ в крови беременных может быть важным инструментом для прогнозирования тяжести раннего токсикоза. В клиническом случае пациентки К. повышенный уровень ХГЧ коррелировал с выраженной симптоматикой, что позволило вовремя скорректировать терапию и улучшить состояние пациентки. Дальнейшие исследования необходимы для уточнения пороговых значений ХГЧ, которые могли бы служить надежным маркером тяжести токсикоза и помогли бы в разработке персонализированных стратегий ведения таких пациенток.

## Литература

1. Цыркина, Г. В., Сидорова, Е. В., Роль ХГЧ в развитии токсикоза у беременных, Журнал акушерства и гинекологии, 2020.
2. Smith, J. et al., Human Chorionic Gonadotropin and Pregnancy Complications: A Clinical Review, Journal of Maternal-Fetal Medicine, 2019.
3. Lee, S. et al., Hyperemesis Gravidarum: The Role of Hormones in Pathogenesis and Management, Obstetrics & Gynecology, 2021.
4. Chandra, K., Koshy, A. K., & Rao, D. P. (2017). Role of maternal serum  $\beta$ -hCG in early diagnosis and prediction of severity in hyperemesis gravidarum. International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology, 6(8), 3472–3475. <https://doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20173484>
5. Källén, B., & Lundberg, G. (2016). Hyperemesis gravidarum and risks of placental dysfunction disorders: A population-based study. Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica, 95(12), 1414–1420. <https://doi.org/10.1111/aogs.13028>
6. Fejzo, M. S., & MacGibbon, K. W. (2017). Hyperemesis gravidarum: Etiology, treatment, and the future. Frontiers in Pharmacology, 8, 589. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00589>
7. Hou, Y., Ma, Y., Liu, Q., & Zhang, Y. (2018). Association between serum levels of human chorionic gonadotropin and hyperemesis gravidarum. Journal of Obstetrics and Gynaecology Research, 44(10), 1889–1895. <https://doi.org/10.1111/jog.13763>
8. Yilmaz, N., Oguz, S., Turgut, A., Gungorduk, K., Aslan, H., & Kucukozkan, T. (2016). Assessment

- of maternal serum pentraxin 3 and YKL-40 levels in hyperemesis gravidarum. Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, 29(19), 3186–3190. <https://doi.org/10.3109/14767058.2015.1114090>
9. Grooten, I. J., Roseboom, T. J., & Painter, R. C. (2015). Barriers and challenges in hyperemesis gravidarum research. Nutrition & Metabolism, 12, 47. <https://doi.org/10.1186/s12986-015-0042-0>
  10. Mullin, P. M., Bray, A., Schoenberg, F., MacGibbon, K., Romero, R., Goodwin, T. M., & Fejzo, M. S. (2017). Prenatal exposure to hyperemesis gravidarum linked to increased risk of psychological and behavioral disorders in adulthood. Journal of Developmental Origins of Health and Disease, 8(4), 493–502. <https://doi.org/10.1017/S2040174417000205>
  11. Boelig, R. C., Barton, S. J., Saccone, G., Kelly, A. J., Edwards, S. J., Berghella, V., & Mol, B. W. (2018). Interventions for treating hyperemesis gravidarum: a Cochrane systematic review and meta-analysis. Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, 31(9), 1141–1152. <https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1315651>
  12. Hanna, L. A., & Fitzpatrick, C. M. (2019). Nausea and vomiting of pregnancy: an association between symptoms and maternal cortisol levels. Journal of Obstetrics and Gynaecology, 39(4), 500–505. <https://doi.org/10.1080/01443615.2018.1532164>

## THE ROLE OF HUMAN CHORIONIC GONADOTROPIN LEVEL IN ASSESSING THE SEVERITY OF EARLY TOXICOSIS IN PREGNANT WOMEN: A CLINICAL CASE

Baysulaev M.S., Valiev A.E., Zakorova R.R., Kolyaganova E.V., Zakorova R.R.  
Astrakhan State Medical University

Early toxicosis of pregnancy, manifested mainly in the form of nausea and vomiting, is one of the most common complications of the first trimester of pregnancy. Although mild manifestations of toxicosis are considered almost physiological and are observed in a significant proportion of pregnant women, severe forms of this condition can lead to serious consequences for the health of the mother and fetus. Uncontrollable vomiting of pregnancy (hyperemesis gravidarum) can cause dehydration, electrolyte disturbances, malnutrition and require hospitalization and intensive care. The problem is that the relationship between the level of hCG and the severity of early toxicosis is insufficiently studied. This creates difficulties in predicting and managing this condition. The search for reliable biochemical markers, such as hCG, to assess the risk of severe toxicosis is an urgent task of modern perinatology and obstetrics. This study aims to address this issue by analyzing a clinical case of a pregnant woman with severe early toxicosis and high hCG levels. The results may contribute to a better understanding of the pathogenesis of toxicosis and the development of more effective strategies for its diagnosis and treatment.

**Keywords:** early toxicosis of pregnancy, human chorionic gonadotropin, hCG levels, severity of toxicosis, clinical case.

## References

1. Tsyrcina, G. V., Sidorova, E. V., The role of hCG in the development of toxicosis in pregnant women, Journal of Obstetrics and Gynecology, 2020.
2. Smith, J. et al., Human Chorionic Gonadotropin and Pregnancy Complications: A Clinical Review, Journal of Maternal-Fetal Medicine, 2019.
3. Lee, S. et al., Hyperemesis Gravidarum: The Role of Hormones in Pathogenesis and Management, Obstetrics & Gynecology, 2021.

4. Chandra, K., Koshy, A. K., & Rao, D. P. (2017). Role of maternal serum  $\beta$ -hCG in early diagnosis and prediction of severity in hyperemesis gravidarum. *International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology*, 6(8), 3472–3475. <https://doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20173484>
5. Källén, B., & Lundberg, G. (2016). Hyperemesis gravidarum and risks of placental dysfunction disorders: A population-based study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 95(12), 1414–1420. <https://doi.org/10.1111/aogs.13028>
6. Fejzo, M. S., & MacGibbon, K. W. (2017). Hyperemesis gravidarum: Etiology, treatment, and the future. *Frontiers in Pharmacology*, 8, 589. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00589>
7. Hou, Y., Ma, Y., Liu, Q., & Zhang, Y. (2018). Association between serum levels of human chorionic gonadotropin and hyperemesis gravidarum. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 44(10), 1889–1895. <https://doi.org/10.1111/jog.13763>
8. Yilmaz, N., Oguz, S., Turgut, A., Gungorduk, K., Aslan, H., & Kucukozkan, T. (2016). Assessment of maternal serum pentraxin 3 and YKL-40 levels in hyperemesis gravidarum. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 29(19), 3186–3190. <https://doi.org/10.3109/14767058.2015.1114090>
9. Grooten, I. J., Roseboom, T. J., & Painter, R. C. (2015). Barriers and challenges in hyperemesis gravidarum research. *Nutrition & Metabolism*, 12, 47. <https://doi.org/10.1186/s12986-015-0042-0>
10. Mullin, P. M., Bray, A., Schoenberg, F., MacGibbon, K., Romero, R., Goodwin, T. M., & Fejzo, M. S. (2017). Prenatal exposure to hyperemesis gravidarum linked to increased risk of psychological and behavioral disorders in adulthood. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, 8(4), 493–502. <https://doi.org/10.1017/S2040174417000205>
11. Boelig, R. C., Barton, S. J., Saccone, G., Kelly, A. J., Edwards, S. J., Berghella, V., & Mol, B. W. (2018). Interventions for treating hyperemesis gravidarum: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 31(9), 1141–1152. <https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1315651>
12. Hanna, L. A., & Fitzpatrick, C. M. (2019). Nausea and vomiting of pregnancy: an association between symptoms and maternal cortisol levels. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 39(4), 500–505. <https://doi.org/10.1080/01443615.2018.1532164>

## **Валиуллина Лилия Альбертовна,**

студент, ФГБОУ ВО «Башкирской государственной  
медицинский университет»  
E-mail: valiullina.liliya01@mail.ru

## **Балагутдинова Элина Илмиратовна,**

студент, ФГБОУ ВО «Башкирской государственной  
медицинский университет»  
E-mail: elina.balagutdinova.04@mail.ru

## **Фархшатов Алсу Флюровна,**

студент, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный  
медицинский университет»  
E-mail: alsuffar@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5214-6795>

## **Дигитаева Ангелина Эдуардовна,**

студент, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный  
медицинский университет»  
E-mail: angelina.digitaeva@yandex.ru, 0009-0009-2198-1446

## **Китиева Румина Бийсул-Тановна,**

ГБУЗ НИКИО имени Л.И. Свержевского ДЗМ

На режим питания спортсмена влияют различные факторы, которые могут как способствовать как расширению рациона питания, так и его ограничению вследствие непереносимости определенных продуктов или аллергии, что в свою очередь сильно сказывается на физических показателях. В настоящем обзоре освещены основные факторы, влияющие на питание, а также рассмотрены современные подходы к его коррекции. Целью работы явилось изучение стратегии и тенденции в современном спортивном питании, которые спортсмены используют до и во время тренировок а также перед соревнованиями. Это позволит определить цели будущих клинических испытаний, которые можно провести для определения конкретных продуктов, которые будут способствовать повышению физических показателей.

**Ключевые слова:** питание, пищевые элементы, спортивное питание, спортивный рацион, пищевые расстройства.

## **Введение**

Питание является одним из важнейших аспектов образа жизни спортсменов, напрямую влияющим на общее состояние, восстановление и прогресс в физической форме. Эффективный подход к восстановлению после нагрузок, который включает контроль рациона и режима питания, является ключевым фактором. В последние годы активно развиваются новые направления в диетологии, направленные на создание персонализированных диет. Среди них генетические исследования, которые помогают определить толерантность человека к различным видам пищи и вероятность развития заболеваний, связанных с питанием. Также изучается микробиота человека в зависимости от рациона, особенностей пищеварения и состояния кишечного барьера. Неблагоприятные реакции на пищу могут быть вызваны токсинами, врожденными нарушениями обмена веществ и функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта. Пищевая аллергия затрагивает от 3 до 10% взрослого населения и до 8% детей. Хотя физическая активность полезна для здоровья, интенсивные тренировки могут активировать иммунную систему и повысить проницаемость желудочно-кишечного тракта, что иногда связывают с пищевой непереносимостью у профессиональных спортсменов [1].

## **Цели исследования**

Целью работы является обзор актуальных данных о влиянии физических нагрузок на функции желудочно-кишечного тракта и их влияние на рацион и режим питания спортсменов, а также на их физические показатели и восстановление.

## **Материалы и методы**

В статье проведен анализ публикаций, содержащихся в таких научных базах данных, как PubMed, Google Scholar и Cyberleninka, с использованием ключевых слов: «спортивное питание», «рацион питания профессиональных спортсменов», «влияние диет на физическую активность спортсменов», «расстройства питания у спортсменов», «методы коррекции питания спортсменов». Отбор публикаций осуществлялся независимо каждым автором на основе аннотаций, после чего были изучены полные тексты статей. В исследование включены публикации за последние пять лет.

## Результаты и обсуждение

Исторически сложилось так, что основным мотивом выбора пищи у людей было удовлетворение голода. Однако в современном мире, особенно в сфере спортивного питания, этот процесс стал гораздо более сложным и многогранным. Для спортсменов правильный выбор продуктов питания имеет критически важное значение, так как от этого напрямую зависит их физическая подготовка, восстановление и успех в спортивных состязаниях.

Одним из ключевых факторов, влияющих на выбор питания у спортсменов, является их уровень активности и специфика физических нагрузок. Например, после умеренной или интенсивной физической нагрузки часто наблюдается временное подавление аппетита, что связано с изменением гормонального фона. На процессы голода и насыщения также влияют не только количество, но и химические и физические свойства потребляемой пищи. При этом чувство насыщения зависит от взаимодействия различных компонентов пищи, таких как белки, жиры и углеводы, и их влияние на уровень сытости. Это играет важную роль в контроле массы тела, особенно у спортсменов, где масса и состав тела могут влиять на спортивные результаты [2,3].

Индивидуальные предпочтения спортсменов в выборе продуктов также играют важную роль. Исследования показали, что цели спортсменов по достижению определённых спортивных результатов могут оказывать прямое влияние на их диетические привычки. Так, спортсмены, которые занимаются силовыми видами спорта, часто фокусируются на высоком потреблении белков для стимуляции роста мышечной массы. В то же время те, кто занимается аэробными видами спорта, такими как бег или плавание, уделяют больше внимания углеводам, как источнику быстрой энергии [4,5]. Существенное влияние на выбор питания оказывают также сезонные изменения и календарь соревнований. Питание может корректироваться в зависимости от времени года и подготовки к определённым соревнованиям. Спортсмены, участвующие в соревнованиях с весовыми категориями, такими как бокс или борьба, вынуждены тщательно следить за своим весом и рационом для соблюдения нужной весовой категории. В таких случаях они могут сознательно ограничивать калорийность потребляемой пищи или уделять особое внимание её составу для достижения целевых показателей [6]. Наряду с физиологическими и спортивными факторами, выбор продуктов питания может зависеть от социальных и внешних факторов. Например, график тренировок, учёбы и работы может оказывать влияние на режим питания. Иногда из-за нехватки времени спортсмены могут отдавать предпочтение быстрому и доступным продуктам, что сказывается на их рационе. Влияние тренеров, диетологов и членов команды также может играть важную роль в формировании рациона спортсменов. Маркетинг и средства массовой информации, которые часто продвигают продукты как полезные или необходи-

мые для спортивных достижений, также оказывают значительное влияние на пищевое поведение.

Современные рекомендации по спортивному питанию подчёркивают важность потребления углеводов для спортсменов, занимающихся тренировками на выносливость. Многие энергетические напитки и батончики, представленные на рынке, содержат большое количество углеводов и имеют высокий гликемический индекс, что может привести к расстройствам пищеварительной системы из-за их высокой осмоляльности. Например, высокое потребление углеводов в короткие периоды времени может вызвать желудочно-кишечные расстройства, что особенно актуально для людей с диабетом, у которых такие диеты могут ухудшить состояние здоровья.

Интересные результаты были получены в исследованиях альтернативных продуктов для спортсменов. Grubic T.J. и его коллеги разработали пищевой батончик, не содержащий глюкозы, который предназначен для восстановления энергетического баланса у спортсменов. В ходе эксперимента участники принимали данный продукт перед тренировкой, во время и после неё. Программа тренировок включала как силовые, так и аэробные упражнения. Результаты показали, что уровень глюкозы оставался стабильным при употреблении данного продукта, что способствовало поддержанию необходимого уровня работоспособности и снижению болевых ощущений после физической нагрузки. Этот продукт можно рассматривать как эффективную альтернативу традиционным углеводным батончикам.

Другим интересным исследованием стало изучение зерновых продуктов, таких как рис, в качестве источников углеводов для спортсменов, занимающихся выносливостью. Ishihara K. и его коллеги предложили добавлять сладкий картофель в рис для повышения его энергетической ценности. В их исследовании, включавшем непрерывный бег в течение одного часа, было доказано, что такой продукт эффективно подавлял чувство голода и снижал потребность в потреблении жидкости во время тренировки, что повышает удобство его использования.

Белковые продукты, такие как молочные изделия, остаются популярными среди спортсменов благодаря высокому содержанию белков, необходимых для роста и восстановления мышц. Однако непереносимость лактозы остаётся проблемой для многих спортсменов. В таких случаях кисломолочные продукты, содержащие ферменты, могут стать эффективной альтернативой, так как они легче усваиваются и предоставляют те же питательные вещества [6].

Современные подходы к спортивному питанию ориентированы на персонализацию рациона с учётом специфики вида спорта, индивидуальных особенностей организма и социально-экономических условий. Исследования показывают, что правильная стратегия питания может оказывать значительное влияние на физические показатели спортсменов, их восстановление и общее состояние здоро-

вья. В то же время внешние факторы, такие как маркетинг и рекомендации тренеров, оказывают значительное влияние на выбор продуктов. Персонализированные диеты и новые технологии в области питания открывают новые возможности для улучшения результатов спортсменов, но остаётся необходимость в дальнейшем исследовании различных аспектов, связанных с питанием в условиях высоких физических нагрузок.

## Заключение

В данной работе рассмотрены основные факторы, влияющие на пищевое поведение спортсменов. Контроль и оценка их рациона представляют собой сложную задачу. Общее состояние спортсмена и вид спорта играют значительную роль в выборе его питания. Важное влияние на рацион также оказывают социальные и внешние факторы, такие как маркетинг и тренерские рекомендации, которые могут как стимулировать, так и подавлять аппетит.

## Вывод

На основании проведённого анализа можно сделать вывод, что питание спортсменов является важнейшим фактором, влияющим на их физическую форму, восстановление и достижение спортивных результатов. Различные внутренние и внешние факторы, такие как индивидуальные предпочтения, тип спорта, сезон, а также социальные и маркетинговые воздействия, оказывают значительное влияние на выбор рациона. Современные подходы к спортивному питанию направлены на персонализацию диет, с учётом генетических особенностей, микробиоты и пищевой толерантности спортсменов. Правильный подбор продуктов питания и их сбалансированное употребление могут способствовать улучшению показателей выносливости, силы и общего физического состояния спортсменов. Для дальнейшего улучшения спортивных результатов необходимо продолжать исследования в области персонализированного питания и корректировки диет с учётом специфики физических нагрузок и индивидуальных особенностей организма.

## Литература

1. Реймбаева Р.С., Ерназарова Р.А., Патуллаева А.С., Оразбаева Н.М. Особенности питания спортсменов // Теория и практика современной науки. – 2020. – Т. 56. – № . 2. – С. 216–218.
2. Казакбаев А.М., Абдикамалов Х.И., Курбаниязов Ж.С. К вопросу о правильном питании

спортсменов // Теория и практика современной науки. – 2020. – Т. 59. – № . 5 – С. 214–217

3. Крикунов Г.А., Иванова Д.А. Правильное питание для спортсменов // E-Scio. – 2021. – Т. 52. – № . 1. – С. 1–7.
4. Вассель С.С., Вассель Н.П. Рациональное питание спортсменов: молочные продукты // Известия ТулГ У. Физическая культура. Спорт. – 2022. – № . 10. – С. 63–68.
5. Grubic T. J. et al. Glycemic and insulinemic response to ingestion of a novel food bar containing whey protein and isomalto-oligosaccharides //The FASEB Journal. – 2018. – Т. 32. – С. 1b371-1b371.
6. Ishihara K. et al. Easy to swallow rice cake as a carbohydrate source during endurance exercise suppressed feelings of thirst and hunger without changing exercise performance //Journal of Nutritional Science and Vitaminology. – 2020. – Т. 66. – № . 2. – С. 128–135.

## MODERN APPROACHES TO SPORTS NUTRITION

Valiullina L.A., Balagutdinova E.I., Farkhshatova A.F., Digitaeva A.E., Kitieva R.B.-T.

Bashkir State Medical University, State Budgetary Healthcare Institution Scientific Research Institute of Oncology and Orthopedics named after L.I. Sverzhovsky

The athlete's diet is influenced by various factors, which can either contribute to expanding the diet or limiting it due to intolerance to certain foods or allergies, which in turn has a strong impact on physical performance. This review highlights the main factors influencing nutrition and examines modern approaches to its correction. The aim of this study was to examine the strategies and trends in modern sports nutrition that athletes use before and during training and before competitions. This will help to identify targets for future clinical trials that can be conducted to identify specific products that will enhance physical performance.

**Keywords:** nutrition, food elements, sports nutrition, sports diet, eating disorders.

## References

1. Reimbaeva RS, Ernazarova RA, Patullaeva AS, Orazbaeva NM Features of nutrition of athletes // Theory and practice of modern science. – 2020. – Т. 56. – No. 2. – P. 216–218.
2. Kazakbaev AM, Abdikamalov HI, Kurbaniyazov Zh.S. On the question of proper nutrition of athletes // Theory and practice of modern science. – 2020. – Т. 59. – No. 5 – P. 214–217
3. Krikunov GA, Ivanova DA Proper nutrition for athletes // E-Scio. – 2021. – Т. 52. – No. 1. – P. 1–7.
4. Vassel SS., Vassel N.P. Rational nutrition of athletes: dairy products // Izvestia TulS U. Physical culture. Sports. – 2022. – No. 10. – P. 63–68.
5. Grubic TJ et al. Glycemic and insulinemic response to ingestion of a novel food bar containing whey protein and isomalto-oligosaccharides //The FASEB Journal. – 2018. – Т. 32. – P. 1b371-1b371.
6. Ishihara K. et al. Easy to swallow rice cake as a carbohydrate source during endurance exercise suppressed feelings of thirst and hunger without changing exercise performance //Journal of Nutritional Science and Vitaminology. – 2020. – Т. 66. – No. 2. – P. 128–135.

# Применение стоматологической седации у детей с расстройствами аутистического спектра

## Гуцуляк Алексей Сергеевич,

ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета  
E-mail: alex.guculyak@gmail.com

## Аглямова Регина Ильдаровна,

студент Башкирского государственного медицинского университета  
E-mail: 1347078r@gmail.com

## Попугаева Полина Владимировна,

студент Башкирского государственного медицинского университета  
E-mail: popugaeva\_polina@bk.ru

## Серов Сергей Константинович,

студент Башкирского государственного медицинского университета  
E-mail: Ammonium78@gmail.com

## Салихов Эмиль Фанисович,

студент Башкирского государственного медицинского университета  
E-mail: emil.salikhov00@mail.ru

**Введение.** Расстройство аутистического спектра (РАС) – это хроническое заболевание, характеризующееся качественными нарушениями в социальном взаимодействии и общении. Дети с РАС испытывают трудности, сталкиваясь с новым опытом, а стоматологическая среда представляет собой особую проблему из-за присутствия ряда шумов, запахов и визуальных стимулов, способных усугубить страх и тревогу. Наибольшие трудности вызывает их взаимодействие со стоматологом и неспособность следовать инструкциям во время процедур. Как правило, дети с РАС предпочитают мягкую и сладкую пищу, что в совокупности с плохой координацией языка и нарушением процесса глотания, повышает их восприимчивость к кариесу. Цель исследования – анализ исследований по применению седации при проведении стоматологических процедур у детей с РАС.

**Материал и методы.** Авторы провели поиск публикаций в электронных базах данных PubMed, Web of Science, Google Scholar и ELibrary. Поиск проводился с использованием следующих ключевых слов и их сочетаний: «седация», «расстройство аутистического спектра», «процедурная седация», «аутизм», «педиатрия», «sedation», «autism».

**Результаты и обсуждение.** В литературе описано использование закиси азота в качестве метода управления поведением детей с РАС. Как правило, если базовые методы азотно-кислородной седации неэффективны для достижения результатов у пациентов с аутизмом, использование парентеральной седации может быть рассмотрено в качестве необходимой альтернативы сочетанию диазепама и хлоралгидрата или гидроксизина оказывает хороший седативный эффект на пациентов с РАС.

**Заключение.** В рамках проведения стоматологического лечения детей с РАС допустимо применение как ингаляционные, так и парентеральные методов седации. Мидазолам является более эффективным в рамках снижения двигательной активности по сравнению с диазепамом.

**Ключевые слова:** седация; расстройство аутистического спектра; процедурная седация; аутизм; педиатрия; стоматология.

## Введение

Расстройство аутистического спектра (РАС) – это хроническое заболевание, характеризующееся качественными нарушениями в социальном взаимодействии и общении [1]. Пациенты с данным расстройством, как правило, имеют небольшой, повторяющийся, стереотипный круг интересов [1,2]. РАС постепенно приобретают большее значение в мировом здравоохранении, в том числе и в стоматологии. Дети с РАС испытывают трудности, сталкиваясь с новым опытом, а стоматологическая среда представляет собой особую проблему из-за присутствия ряда шумов, запахов и визуальных стимулов, способных усугубить страх и тревогу [3].

Этиология РАС не установлена до сих пор. К одним из причин его возникновения относятся аномалии определённых областей головного мозга, в том числе лобно-височной, лобно-теменной, миндалины, гиппокампа, базальных ганглиев и передней поясной коры [4]. Также стоит отметить существование генетических и врожденные заболевания, которые связывают с РАС. К группе таких состояний относится глазкожный альбинизм, мышечные дистрофии, туберозный склероз и фенилкетонурия, а также ряд синдромов, включающих синдром Мёбиуса, Корнелии де Ланге, Дауна, Гольденхара, Лоуренса-Муна Бидла, Нунан, Ретта и Лоуренса-Муна Бидла. С РАС связаны негенетические пренатальные нарушения, обусловленные заболеванием беременной эпидемическим паротитом, краснухой, токсоплазмозом, сифилисом, ветряной оспой или воздействием таких тяжёлых металлов как ртуть в период беременности. Недавние исследования связывают материнский стресс с развитием РАС у детей [5]. Ряд исследователей отмечает, что в развитии РАС участвуют экологические и биологические факторы [6].

Проведение стоматологических процедур может оказаться затруднительным для пациентов с РАС. Наибольшие трудности вызывает их взаимодействие со стоматологом и неспособность следовать инструкциям во время процедур [7]. В литературе подчеркивается сложность ведения аутичных пациентов и важность поиска наиболее эффективных способов оказания надлежущей стоматологической помощи детям данной группы [8]. Для улучшения психологического здоровья пациента и, как следствие, качества его жизни необходима ранняя диагностика, базовая терапия, знание особенностей общения с аутичными детьми [8].

Как правило, дети с РАС предпочитают мягкую и сладкую пищу, что в совокупности с плохой коор-

динацией языка и нарушением процесса глотания, повышает восприимчивость к кариесу [9]. Учитывая высокую частоту кариеса и заболеваний пародонта в данной популяции, пациенты с РАС нуждаются в особом внимании со стороны врачей. Несмотря на значительную неоднородность публикаций, недавно проведенный мета-анализ продемонстрировал разницу частоты кариеса в 60% и заболеваний пародонта в 69,4% среди детей с РАС [10]. Дети с РАС чаще подвергаются травмам полости рта, что обусловлено их гиперактивностью и склонностью к самоповреждающему поведению [11].

Для того чтобы повысить комплаентность пациентов, выявлять потенциальные поражения как можно раньше, проводить адекватную профилактику и терапию с меньшей степенью инвазии, необходимо подчеркнуть применение индивидуального подхода и мониторинга среди детей с РАС. Одна из основных трудностей оказания стоматологической помощи детям с РАС заключается в их сниженной способности к социальному взаимодействию и общению. Нетипичное поведение во время проведения стоматологического лечения, а также низкий порог раздражения могут являться предпосылкой к ряду проблем, включая гиперактивность, которая может быть связана с синдромом дефицита внимания или неспособность контролировать эмоции, движения [12]. Поскольку пациенты из данной группы могут проявить негативную реакцию даже в ответ на незначительные изменения в окружающей среде, они нуждаются в постоянном наблюдении. Стоматологическая команда должна быть настроена на нетипичную реакцию на различные, в том числе сенсорные стимулы [13].

В связи с ограничениями, возникающими при применении нефармакологических методов управления поведением при лечении детей с РАС, было показано, что седация является одним из инструментом контроля поведения, который можно использовать во время лечения у детей, менее склонных к проведению стоматологических процедур [14]. Хотя и риски заболеваемости и смертности, связанные с общей анестезией, значительно выше по сравнению с седацией, общая анестезия может применяться у пациентов с РАС [15].

**Цель исследования** – анализ исследований по применению седации при проведении стоматологических процедур у детей с РАС.

## Материал и методы

Авторы провели поиск публикаций в электронных базах данных PubMed, Web of Science, Google Scholar и ELibrary. Поиск проводился с использованием следующих ключевых слов и их сочетаний: «седация», «расстройство аутистического спектра», «процедурная седация», «аутизм», «педиатрия», «sedation», «autism». Все работы были опубликованы в период с 1992 по 2024 год. При необходимости авторы проводили дополнительный поиск иной релевантной литературы, касающейся седации у детей с расстройством аутистического спектра. Ав-

торы независимо друг от друга провели анализ заголовков и аннотаций статей, после чего реализовывалось извлечение полного текста релевантных исследований.

## Результаты и обсуждение

### Ингаляционная седация

В литературе описано использование закиси азота в качестве метода управления поведением детей с РАС [16]. В ретроспективном исследовании Mangione et al. описали использование ингаляционной седации закисью азота в сочетании с пероральной премедикацией для стоматологического лечения 118 пациентов с РАС. В 31% случаев использовалась только ингаляционная седация закисью азота, в 46% – она сочеталась с пероральной премедикацией [17]. Ввод закиси азота требует определённой степени взаимодействия с пациентом, что может быть вызвать ряд сложностей при лечении пациентов с РАС [18]. Watanabe предложил сочетать десенсибилизирующие методы с седацией закисью азота и определил эффективность у 87,5% пациентов, средний возраст которых был равен 11 годам, ранее проходившим лечение, но не нуждающимся в дополнительных физических ограничениях для оказания стоматологической помощи [19].

В ходе недавнего ретроспективного анализа стоматологического лечения 54 детей с использованием передовых методов управления поведением было установлено, что 31% пациентов с РАС успешно прошёл стоматологическое лечение с применением ингаляционной седации закисью азота/кислорода [20]. 46% исследуемых для достижения успешного результата потребовалась пероральная премедикация мидазоламом или диазепамом с использованием закиси азота/кислородной [20]. Стоит отметить, что закись азота существенно ингибирует фермент метилентетрагидрофолат-редуктазу (МТГФР), что может нарушить синтез ДНК и привести к изменениям в клетках крови и костном мозге. Ингибирование синтеза ДНК и быстрый синтез МТГФР обычно не вызывают проблем у нейротипически здоровых людей [21]. Тем не менее, есть сообщения о случаях смерти детей, имеющих генетическое нарушение данного фермента [21]. МТГФР также необходим для метаболизма фолатов в организме.

Тем не менее, в литературе нет сведений о том, что использование закиси азота у детей с РАС противопоказано. Однако стоит отметить, что у некоторых аутичных детей наблюдаются нарушения в метаболизме фолиевой кислоты, дефицит витамина В12 и нарушение работы МТГФР [22]. Стоматологи должны знать о причинах беспокойности родителей по поводу применения закиси азота и быть готовыми помочь им принять взвешенное решение, объяснив, что риск использования закиси азота минимален [22]. Тем не менее, если родители пациента категорически против использования закиси азота, стоматолог может выбрать другую тактику седации или провести дополнительное тестирова-

ние с целью выявления нарушения деятельности МТГФР.

### **Пероральная, внутривенная и интраназальная седация**

Как правило, если базовые методы азотно-кислородной седации неэффективны для достижения результатов у пациентов с аутизмом, использование парентеральной седации может быть рассмотрено в качестве необходимой альтернативы для проведения рутинных стоматологических работ [22].

Хоть и закись азота, хлоралгидрат, гидроксизин и диазепам регулярно используются в детской стоматологии, их эффективность варьируется из-за различных методов введения и дозировок [23]. Изучение фармакологических вмешательств при оказании стоматологической помощи пациентам с РАС выявило, что ряд седативных препаратов могут быть эффективны, а их комбинация может способствовать достижению необходимого уровня седации [16]. Исследование выявило, что сочетание диазепама и хлоралгидрата или гидроксизина оказывает хороший седативный эффект на пациентов с РАС [16]. Данное утверждение было поддержано в другом систематическом обзоре, которые предложили использование комбинации диазепама и гидроксизина с закисью азота/кислородом и сообщили об эффективности их применения [24].

В ходе исследования седативного эффекта интраназального мидазолама в дозе 0,2 мг/кг в сочетании с ингаляцией закиси азота/кислорода во время стоматологического лечения детей с РАС было определено, что мидазолам оказывает эффективную седацию в начале стоматологического лечения [25]. Пиковая концентрация мидазолама в плазме крови при пероральном применении достигается в течение 30 минут, а продолжительность его действия варьирует от 45 до 60 минут. Педиатрические пациенты должны принимать пероральный мидазолам в дозах от 0,25 до 1 мг/кг. Препарат быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте, демонстрируя эффективное седативное действие, при минимальном риске развития побочных эффектов [26]. В исследовании, проведенном с целью оценить эффективность перорального приема диазепама и мидазолама для седации 13 пациентов в возрасте от 6 до 15 лет с РАС, проходящих стоматологическое лечение, была реализована ингаляция закиси азота/кислорода в дополнение к пероральному приему диазепама 0,3 мг/кг или мидазолама 0,5 мг/кг. По результатам исследования определена эффективность обоих препаратов, однако диазепам имел более длительную продолжительность действия, сопряженную с меньшей эффективностью и большей вариабельностью реакции пациента. Мидазолам был более эффективнее в рамках седации, однако период его действия был короче, чем у диазепама [14,27]. Идентичный ответ наблюдался и у здоровых детей [28]. Гран и соавт. выявили что у пациентов с РАС по прошествии 8 часов после операции негативные поведенческие эффекты, в том числе тошнота и нарушение координации во время ходьбы встречались чаще, чем у здоро-

вых людей [29]. Трудности, которые возникают при оказании стоматологической помощи детям с РАС, детерминируют необходимость дальнейших исследований седации. Дети с данной патологией испытывают трудности с получением лечения, ввиду неспособности к взаимодействию, что снижает их шансы на получение эффективной терапии.

### **Заключение**

В рамках проведения стоматологического лечения детей с РАС допустимо применение как ингаляционные, так и парентеральные методов седации. Мидазолам является более эффективным в рамках снижения двигательной активности по сравнению с диазепамом. Необходимы дальнейшие исследования для определения конкретных типов седативных препаратов, их комбинаций и дозировок, эффективности, а также оптимальных методов сознательной седации во время стоматологических процедур у детей с РАС.

### **Литература**

1. Воронова Н.С., Бочкова М.А. Ультразвуковое исследование в акушерстве на современном этапе. Смоленский медицинский альманах. 2019;1:70–72.
2. Морозова Е.А., Белоусова М.В., Морозов Д.В., Габелко Д.И., Боголюбова В.В. Генетические аспекты нарушений речи у детей. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2023;123(9–2):87–91.
3. Lai MC, Kassee C, Besney R, et al. Prevalence of co-occurring mental health diagnoses in the autism population: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Psychiatry*. 2019;6(10):819–829. doi:10.1016/S2215-0366(19)30289-5
4. Batouli SAH, Razavi F, Sisakhti M, Oghabian Z, Ahmadzade H, Tehrani Doost M. Examining the Dominant Presence of Brain Grey Matter in Autism During Functional Magnetic Resonance Imaging. *Basic Clin Neurosci*. 2023;14(5):585–604. doi:10.32598/bcn.2021.1774.3
5. Alamoudi RA, Al-Jabri BA, Alsulami MA, Sabbagh HJ. Prenatal maternal stress and the severity of autism spectrum disorder: A cross-sectional study. *Dev Psychobiol*. 2023;65(2): e22369. doi:10.1002/dev.22369
6. Bach B, Vestergaard M. Differential Diagnosis of ICD-11 Personality Disorder and Autism Spectrum Disorder in Adolescents. *Children (Basel)*. 2023;10(6):992. doi:10.3390/children10060992
7. Бондарь Ю.В., Гаранина Л.И. Определение основных рекомендаций по подготовке к стоматологическому вмешательству пациентов с расстройствами аутистического спектра. Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2023;2
8. Aljubour AA, AbdElBaki M, El Meligy O, Al Jabri B, Sabbagh H. Culturally Adapted Dental Visual Aids Effect on Behavior Management during Den-

tal Visits in Children with Autism Spectrum Disorder. *J Contemp Dent Pract.* 2024;25(1):20–28. doi:10.5005/jp-journals-10024-3620

9. Суетенков Д.Е., Фирсова И.В., Саютина Л.В., и др. Особенности оказания стоматологической помощи детям с расстройствами аутистического спектра. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2020;2(80):19–24.
10. Лямцева М. П., Добролежева Т.А. Стоматологический статус детей с расстройством аутистического спектра и оценка уровня знаний родителей детей с РАС по профилактике основных стоматологических заболеваний. *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2021;66(4):362–364.
11. Sami W, Ahmad MS, Shaik RA, Miraj M, Ahmad S, Molla MH. Oral Health Statuses of Children and Young Adults with Autism Spectrum Disorder: An Umbrella Review. *J Clin Med.* 2023;13(1):59. doi:10.3390/jcm13010059
12. Jaccarino J. General treatment considerations for the patient with special needs. *Dent Assist.* 2009;78(1):6–36.
13. Santosh A, Kakade A, Mali S, Takate V, Deshmukh B, Juneja A. Oral Health Assessment of Children with Autism Spectrum Disorder in Special Schools. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;14(4):548–553. doi:10.5005/jp-journals-10005-1972
14. Salerno C, Cirio S, Zambon G, et al. Conscious Sedation for Dental Treatments in Subjects with Intellectual Disability: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(3):1779. doi:10.3390/ijerph20031779
15. Rossit M, Gil-Manich V, Ribera-Urbe JM. Success rate of nitrous oxide-oxygen procedural sedation in dental patients: systematic review and meta-analysis. *J Dent Anesth Pain Med.* 2021;21(6):527–545. doi:10.17245/jdapm.2021.21.6.527
16. Vallogini G, Festa P, Matarazzo G, et al. Conscious Sedation in Dentistry for the Management of Pediatric Patients with Autism: A Narrative Review of the Literature. *Children (Basel).* 2022;9(4):460. doi: 10.3390/children9040460.

## THE USE OF DENTAL SEDATION IN CHILDREN WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDERS

Gutsulyak A.S., Aglyamova R.I., Popugaeva P.V., Serov S.K., Salikhov E.F.  
Bashkir State Medical University

**Introduction.** Autism spectrum disorder (ASD) is a chronic condition characterized by qualitative impairments in social interaction and communication. Children with ASD have difficulty with new experiences, and the dental environment is particularly challenging due to the presence of a number of noises, odors, and visual stimuli that can exacerbate fear and anxiety. Their greatest difficulties are in interacting with the dentist and inability to follow instructions during procedures. Children with ASD tend to prefer soft and sweet foods, which, combined with poor tongue coordination and swallowing disorders, increases their susceptibility to dental caries.

The aim of the study was to analyze studies on the use of sedation during dental procedures in children with ASD.

**Material and methods.** The authors searched for publications in the electronic databases PubMed, Web of Science, Google Scholar, and ELibrary. The search was conducted using the following keywords and their combinations: “sedation”, “autism spectrum disorder”, “procedural sedation”, “autism”, “pediatrics”, “sedation”, “autism”.

**Results and discussion.** The literature describes the use of nitrous oxide as a method of behavior management in children with ASD. As a rule, if basic methods of nitrous oxide sedation are ineffective in achieving results in patients with autism, the use of parenteral sedation can be considered as a necessary alternative; a combination of diazepam and chloral hydrate or hydroxyzine has a good sedative effect on patients with ASD.

**Conclusion.** In the context of dental treatment of children with ASD, it is permissible to use both inhalation and parenteral sedation methods. Midazolam is more effective in reducing motor activity compared to diazepam.

**Keywords:** sedation; autism spectrum disorder; procedural sedation; autism; pediatrics; dentistry.

## References

1. Voronova N.S., Bochkova M.A. Ultrasound examination in obstetrics at the present stage. *Smolensk Medical Almanac.* 2019;1:70–72.
2. Morozova E.A., Belousova M.V., Morozov D.V., Gabelko D.I., Bogolyubova V.V. Genetic aspects of speech disorders in children. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. Special issues.* 2023;123(9–2):87–91.
3. Lai MC, Kasseh C, Besney R, et al. Prevalence of co-occurring mental health diagnoses in the autism population: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Psychiatry.* 2019;6(10):819–829. doi:10.1016/S2215-0366(19)30289-5
4. Batouli SAH, Razavi F, Sisakhti M, Oghabian Z, Ahmadzade H, Tehrani Doost M. Examining the Dominant Presence of Brain Gray Matter in Autism During Functional Magnetic Resonance Imaging. *Basic Clin Neurosci.* 2023;14(5):585–604. doi:10.32598/bcn.2021.1774.3
5. Alamoudi RA, Al-Jabri BA, Alsulami MA, Sabbagh HJ. Prenatal maternal stress and the severity of autism spectrum disorder: A cross-sectional study. *Dev Psychobiol.* 2023;65(2): e22369. doi:10.1002/dev.22369
6. Bach B, Vestergaard M. Differential Diagnosis of ICD-11 Personality Disorder and Autism Spectrum Disorder in Adolescents. *Children (Basel).* 2023;10(6):992. doi:10.3390/children10060992
7. Bondar Yu.V., Garanina L.I. Definition of the main recommendations for preparation for dental intervention of patients with autism spectrum disorders. *Bulletin of the Medical Institute “Reaviz”: rehabilitation, doctor and health.* 2023;2
8. Aljubour AA, AbdElBaki M, El Meligy O, Al Jabri B, Sabbagh H. Culturally Adapted Dental Visual Aids Effect on Behavior Management during Dental Visits in Children with Autism Spectrum Disorder. *J Contemp Dent Pract.* 2024;25(1):20–28. doi:10.5005/jp-journals-10024-3620
9. Suetenkov DE, Firsova IV, Sayutina LV, et al. Features of providing dental care to children with autism spectrum disorders. *Pacific Medical Journal.* 2020;2(80):19–24.
10. Lyamtseva MP, Dobrolezheva TA. Dental status of children with autism spectrum disorder and assessment of the level of knowledge of parents of children with ASD on the prevention of major dental diseases. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics.* 2021;66(4):362–364.
11. Sami W, Ahmad MS, Shaik RA, Miraj M, Ahmad S, Molla MH. Oral Health Statuses of Children and Young Adults with Autism Spectrum Disorder: An Umbrella Review. *J Clin Med.* 2023;13(1):59. doi:10.3390/jcm13010059
12. Jaccarino J. General treatment considerations for the patient with special needs. *Dent Assist.* 2009;78(1):6–36.
13. Santosh A, Kakade A, Mali S, Takate V, Deshmukh B, Juneja A. Oral Health Assessment of Children with Autism Spectrum Disorder in Special Schools. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;14(4):548–553. doi:10.5005/jp-journals-10005-1972
14. Salerno C, Cirio S, Zambon G, et al. Conscious Sedation for Dental Treatments in Subjects with Intellectual Disability: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(3):1779. doi:10.3390/ijerph20031779
15. Rossit M, Gil-Manich V, Ribera-Urbe JM. Success rate of nitrous oxide-oxygen procedural sedation in dental patients: systematic review and meta-analysis. *J Dent Anesth Pain Med.* 2021;21(6):527–545. doi:10.17245/jdapm.2021.21.6.527
16. Vallogini G, Festa P, Matarazzo G, et al. Conscious Sedation in Dentistry for the Management of Pediatric Patients with Autism: A Narrative Review of the Literature. *Children (Basel).* 2022;9(4):460. doi: 10.3390/children9040460.

# Клинический случай кори у взрослого пациента: подробный разбор с использованием КТ-диагностики

## Исмаилова Пейруз Абдулкадыровна,

студент, Дагестанский государственный медицинский университет  
E-mail: ipejruz@gmail.com

## Магадова Патимат Магомедовна,

студент, Дагестанский государственный медицинский университет  
E-mail: patimatmagadova5@gmail.com

## Бесланеева Асият Николаевна,

ассистент кафедры нормальной и патологической анатомии человека, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова. Медицинская Академия  
E-mail: Asya\_beslaneeva@mail.ru

## Ляпина Дарья Алексеевна,

студент, Астраханский государственный медицинский университет  
E-mail: liapinadaria@mail.ru

## Курмангалиева Камила Руслановна,

студент, Астраханский государственный медицинский университет  
E-mail: kamila09\_01@mail.ru

Корь по-прежнему остается серьезной инфекцией, особенно в условиях низкого охвата вакцинацией. В статье представлен клинический случай взрослого пациента, госпитализированного с диагнозом «корь» в инфекционную больницу им. С.П. Боткина. Цель исследования – детальное изучение особенностей течения заболевания у взрослого пациента, оценка диагностических подходов с применением компьютерной томографии (КТ) и эффективности проведенного лечения.

**Ключевые слова:** корь, КТ-диагностика, особенности течения заболевания

## Введение

Корь – это высококонтагиозное вирусное заболевание, вызываемое вирусом кори из рода *Morbillivirus* семейства *Paramyxoviridae*. Заболевание характеризуется острым началом, лихорадкой, катаральным синдромом и специфической пятнисто-папулезной сыпью. Несмотря на значительные успехи в вакцинации, корь продолжает представлять угрозу, особенно в популяциях с низким уровнем иммунизации. В представленном клиническом случае рассмотрим течение заболевания у взрослого пациента с акцентом на использование КТ в диагностике [1].

## Эпидемиология и история

Корь известна человечеству на протяжении веков и была впервые описана персидским врачом Ра-зесом в X веке. Введение массовой вакцинации в середине XX века значительно снизило заболеваемость и смертность от кори. Однако в последние годы наблюдается рост числа случаев заболевания, особенно в регионах с недостаточным охватом вакцинацией [2,3].

Эпидемии кори часто возникают при падении уровня иммунизации населения ниже 95%, что необходимо для поддержания коллективного иммунитета. По данным ВОЗ, такой уровень вакцинации позволяет предотвратить вспышки заболевания [3].

## Клиническая картина

Инкубационный период кори составляет 10–12 дней [4]. Заболевание начинается с лихорадки, слабости и катаральных симптомов: насморка, кашля, конъюнктивита. Характерным признаком являются пятна Коплика на слизистой оболочке рта, появляющиеся за 1–2 дня до сыпи [5].

Сыпь имеет пятнисто-папулезный характер, сначала возникает на лице и за ушами, затем распространяется на туловище и конечности. Длится сыпь 3–5 дней, после чего постепенно исчезает, оставляя шелушение [4].

## Осложнения и диагностика

Корь может сопровождаться осложнениями: отитом, пневмонией, ларинготрахеитом, энцефалитом. Тяжелые осложнения могут привести к летальному исходу или стойким неврологическим последствиям [6,7].

Диагностика основывается на клинической картине и подтверждается лабораторными метода-

ми: ПЦР для выявления вирусной РНК и серологическими тестами на антитела к вирусу кори [8]. В современных условиях все чаще используется КТ для оценки состояния органов грудной клетки и выявления возможных осложнений, таких как пневмония [9].

## Профилактика и лечение

Вакцинация остается основным средством профилактики кори. Вакцина вводится в два этапа: в 12–15 месяцев и в 4–6 лет [3,10]. Вакцинация способствует формированию коллективного иммунитета и предотвращает распространение вируса [10].

Лечение кори преимущественно симптоматическое: обильное питье, покой, жаропонижающие и противовоспалительные препараты. При осложнениях назначаются специфические методы лечения. КТ играет важную роль в своевременном выявлении осложнений и мониторинге эффективности терапии [4,9].

## Цель исследования

Целью данного исследования является детальный анализ клинического случая кори у взрослого пациента с использованием КТ-диагностики. Это позволит глубже понять особенности течения заболевания у взрослых, оценить диагностические и лечебные подходы, а также подчеркнуть важность вакцинации в профилактике кори.

## Материал и методы исследования

В основу исследования положено клиническое наблюдение за пациентом Н., 38 лет, госпитализированным в инфекционную больницу им. С.П. Боткина. Пациент поступил на пятый день заболевания с жалобами на высокую температуру, катаральные симптомы и сыпь. Проведены клинические, лабораторные исследования и КТ органов грудной клетки.

## История болезни

### Жалобы при поступлении

Пациент Н., 38 лет, госпитализирован на пятый день болезни с жалобами на:

- Высокую температуру тела (до 40,0 °С)
- Сухой кашель
- Боль в горле
- Светобоязнь
- Слезотечение
- Появление сыпи

### Анамнез заболевания

Заболевание началось 4 дня назад с лихорадки до 38,9 °С и слабости. На второй день появились светобоязнь и першение в горле. Третий день ознаменовался сухим кашлем, болью в горле при глотании, слезотечением и насморком. Самостоятельный

прием парацетамола и ибупрофена не принес улучшения. На четвертый день появилась сыпь на лице, которая на пятый день стала обильной и распространилась на шею и туловище. Пациент обратился за медицинской помощью и был госпитализирован.

### Эпидемиологический анамнез

Проживает с матерью и отчимом, контакт с инфекционными больными отрицает. За последние полгода не выезжал за пределы региона. Прививки против кори не получал, прививочный сертификат отсутствует.

### Анамнез жизни

Перенес ветряную оспу и корь в 4 года без осложнений, частые ОРЗ. Хронические заболевания: хронический гастрит. Аллергии и непереносимости лекарств нет.

### Объективный статус

Состояние средней степени тяжести. Сознание ясное, контактен. На коже лица, шеи, туловища и верхних конечностей ярко-розовая пятнисто-папулезная сыпь, склонная к слиянию. Пятна Коплика на слизистой щек. Температура тела 40,0 °С. ЧДД 17 в минуту, сатурация кислорода 97%. Тоны сердца приглушены, ЧСС 72 уд/мин, АД 110/70 мм рт. ст.

### Дополнительные исследования

- **Клинический анализ крови:** нейтропения, лимфоцитоз.
- **ПЦР:** обнаружена РНК вируса кори в крови и носоглоточном смыве.
- **ИФА:** выявлены специфические антитела к вирусу кори с нарастанием титра в динамике.
- **КТ органов грудной клетки:** выявлены признаки интерстициальной пневмонии, характерной для осложнений кори.

## Лечебная тактика

1. **Режим и диета:** постельный режим, общая щадящая диета.
2. **Гидратация:** обильное теплое питье.
3. **Медикаментозная терапия:**
  - о **Антигистаминные препараты:** супрастин 2,0 мл внутримышечно на ночь, лоратадин 10 мг вечером.
  - о **Противовоспалительные средства:** при температуре выше 38,0 °С дексаметазон 2,0 мл внутримышечно.
  - о **Муколитики:** амброксол 30 мг три раза в день.
  - о **Инфузионная терапия:** физиологический раствор с добавлением электролитов.
4. **Местное лечение:**
  - о **Полоскание горла:** раствором фурацилина 1:5000 пять раз в день.
  - о **Глазные капли:** офтальмоферон по 1 капле в каждый глаз шесть раз в день.
5. **Антибиотикотерапия:** назначена для профилактики бактериальных осложнений в связи с данными КТ.

## 6. Мониторинг:

- **Контрольные КТ исследования** для оценки динамики легочных изменений.
- **Лабораторный контроль** показателей крови.

## Заключение

Данный клинический случай демонстрирует типичное течение кори у взрослого пациента с развитием осложнения в виде интерстициальной пневмонии, выявленной при помощи КТ. Своевременная диагностика и комплексный подход к лечению позволили избежать тяжелых последствий. Это подчеркивает важность использования современных диагностических методов и необходимости вакцинации для профилактики кори.

## Выводы

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. **Корь у взрослых** может протекать с серьезными осложнениями, требующими тщательной диагностики и лечения.
2. **КТ-диагностика** является важным инструментом для выявления осложнений кори, таких как пневмония.
3. **Вакцинация** остается наиболее эффективным методом профилактики кори и предотвращения эпидемий.
4. **Комплексный подход** к диагностике и лечению обеспечивает благоприятный исход заболевания.
5. Необходимо **повышать осведомленность** населения о важности вакцинации и своевременного обращения за медицинской помощью.

## Литература

1. Разес Абу Бакр Мухаммад ибн Закария. *Оспа и корь*. Персидские медицинские трактаты X века.
2. Всемирная организация здравоохранения. Корь: глобальный обзор эпидемиологической ситуации. 2020.
3. Министерство здравоохранения РФ. Национальный календарь профилактических прививок. 2021.
4. Макарычев В.А., Сидоров П.И. Инфекционные болезни у взрослых и детей. Москва: Медицина, 2019.
5. Иванов С.В. Клинические особенности кори у взрослых пациентов. Журнал инфекционных болезней, 2018; 20(3): 45–50.
6. Смирнова Е.А. Осложнения кори и их профилактика. Российский медицинский журнал, 2017; 25(4): 60–65.
7. Петров А.Н., Кузнецова Л.И. Коревоу энцефалит: современные подходы к диагностике и лечению. Неврология сегодня, 2019; 14(2): 30–35.

8. Moss, W. J. (2017). Measles. *The Lancet*, 390(10111), 2490–2502. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31463-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31463-0)
9. World Health Organization. (2019). Measles vaccines: WHO position paper – April 2019. *Weekly Epidemiological Record*, 94(16), 173–192. Retrieved from <https://www.who.int/publications/item/who-wer9416>
10. Perry, R. T., & Halsey, N. A. (2004). The clinical significance of measles: A review. *The Journal of Infectious Diseases*, 189(Supplement\_1), S4-S16. <https://doi.org/10.1086/377712>
11. Patel, M. K., Goodson, J. L., Alexander, J. P., Kretsinger, K., Sodha, S. V., Steulet, C., ... & Mulders, M. N. (2020). Progress toward regional measles elimination – worldwide, 2000–2019. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(45), 1700. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6945a6>
12. Durrheim, D. N., Crowcroft, N. S., & Strebel, P. M. (2014). Measles – the epidemiology of elimination. *Vaccine*, 32(51), 6880–6883. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.10.061>
13. Гордеев, Г. Г., & Соколова, Т. Т. (2020). Использование КТ в диагностике осложнений кори. *Радиология и диагностика*.
14. Министерство здравоохранения Российской Федерации. (2021). Национальный календарь профилактических прививок. Москва: Министерство здравоохранения РФ.
15. Fiebelkorn, A. P., Redd, S. B., Gallagher, K., & Santibanez, T. A. (2017). Measles in the United States during the postelimination era. *JAMA*, 317(11), 1189–1190. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.1554>
16. Griffin, D. E. (2013). Measles virus. In *Fields Virology* (6th ed., pp. 1042–1069). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
17. Strebel, P. M., Orenstein, W. A., & Hinman, A. R. (2013). Measles vaccine. In *Plotkin's Vaccines* (7th ed., pp. 352–387). Elsevier.
18. Gastañaduy, P. A., Banerjee, E., DeBolt, C., Bravo-Alcántara, P., Samad, S. A., Pastor, D., ... & Rota, P. A. (2016). Public health responses during measles outbreaks in elimination settings: Strategies and challenges. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 12(8), 2166–2176. <https://doi.org/10.1080/21645515.2016.1181231>

## CLINICAL CASE OF MEASLES IN AN ADULT PATIENT: DETAILED ANALYSIS USING CT DIAGNOSTICS

Ismailova P.A., Magadova P.M., Beslaneeva A.N., Lyapina D.A., Kurmangaliyeva K.R.

Dagestan State Medical University; Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov; Astrakhan State Medical University

Measles remains a serious infection, especially in conditions of low vaccination coverage. The article presents a clinical case of an adult patient hospitalized with a diagnosis of measles in the S.P. Botkin Infectious Diseases Hospital. The purpose of the study is a detailed study of the features of the disease in an adult patient, an assessment of diagnostic approaches using computed tomography (CT) and the effectiveness of the treatment.

**Keywords:** measles, CT diagnostics, features of the disease.

## References

1. Rhazes Abu Bakr Muhammad ibn Zakariya. Smallpox and Measles. Persian Medical Treatises of the 10th Century.
2. World Health Organization. Measles: a global review of the epidemiological situation. 2020.
3. Ministry of Health of the Russian Federation. National calendar of preventive vaccinations. 2021.
4. Makarychev V.A., Sidorov P.I. Infectious diseases in adults and children. Moscow: Meditsina, 2019.
5. Ivanov S.V. Clinical features of measles in adult patients. Journal of Infectious Diseases, 2018; 20(3): 45–50.
6. Smirnova E.A. Complications of measles and their prevention. Russian Medical Journal, 2017; 25(4): 60–65.
7. Petrov A.N., Kuznetsova L.I. Measles encephalitis: modern approaches to diagnosis and treatment. Neurology today, 2019; 14(2): 30–35.
8. Moss, W. J. (2017). Measles. The Lancet, 390(10111), 2490–2502. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31463-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31463-0)
9. World Health Organization. (2019). Measles vaccines: WHO position paper – April 2019. Weekly Epidemiological Record, 94(16), 173–192. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9416>
10. Perry, R. T., & Halsey, N. A. (2004). The clinical significance of measles: A review. The Journal of Infectious Diseases, 189(Supplement\_1), S4-S16. <https://doi.org/10.1086/377712>
11. Patel, M. K., Goodson, J. L., Alexander, J. P., Kretsinger, K., Sodha, S. V., Steulet, C., ... & Mulders, M. N. (2020). Progress toward regional measles elimination – worldwide, 2000–2019. Morbidity and Mortality Weekly Report, 69(45), 1700. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6945a6>
12. Durrheim, D. N., Crowcroft, N. S., & Strebel, P. M. (2014). Measles the epidemiology of elimination. Vaccine, 32(51), 6880–6883. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.10.061>
13. Gordeev, G. G., & Sokolova, T. T. (2020). Using CT in the diagnosis of measles complications. Radiology and diagnostics.
14. Ministry of Health of the Russian Federation. (2021). National calendar of preventive vaccinations. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation.
15. Fiebelkorn, A. P., Redd, S. B., Gallagher, K., & Santibanez, T. A. (2017). Measles in the United States during the postelimination era. JAMA, 317(11), 1189–1190. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.1554>
16. Griffin, D. E. (2013). Measles virus. In Fields Virology (6th ed., pp. 1042–1069). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
17. Strebel, P. M., Orenstein, W. A., & Hinman, A. R. (2013). Measles vaccine. In Plotkin's Vaccines (7th ed., pp. 352–387). Elsevier.
18. Gastañaduy, P. A., Banerjee, E., DeBolt, C., Bravo-Alcántara, P., Samad, S. A., Pastor, D., ... & Rota, P. A. (2016). Public health responses during outbreaks in elimination settings: Strategies and challenges. Human Vaccines & Immunotherapeutics, 12(8), 2166–2176. <https://doi.org/10.1080/21645515.2016.1181231>

# Влияние диет на качественный и количественный состав микрофлоры кишечника

## Майстренко Анастасия Андреевна,

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. ак. И.П. Павлова, ординатор  
E-mail: a.maystrenko99@gmail.com

## Баскаков Артём Михайлович,

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, ординатор  
E-mail: artiom.baskakov@yandex.ru, 0009-0003-3803-3449

## Пестова Любовь Александровна,

студент, ФГБОУ ВО «Северный Государственный медицинский университет»  
E-mail: luba.pinchuk2708@gmail.com

## Бакарова Мадина Мяхадиновна,

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет», ординатор  
E-mail: bakarova02@mail.ru

## Шихабидов Агакерим Замилович,

студент, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»  
E-mail: Shihabidov1999.ASZ@gmail.com

В исследовании рассматривается влияние диет на количественный и качественный состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Проведено 10-недельное проспективное когортное исследование с участием 36 испытуемых, в процессе исследования участники находились в режиме диет: с включением большого количества растительной клетчатки и с включением ферментированных продуктов. Полученные данные свидетельствуют о том, что подобные изменения в питании влияют на количественный состав в первом случае, и качественный состав микрофлоры во втором с положительными эффектами. Относительно второго варианта диеты наблюдается снижение разнообразия кишечной микрофлоры, что в свою очередь может стать триггерным фактором воспалительных процессов в ЖКТ у определенных лиц.

**Ключевые слова:** желудочно-кишечный тракт, микрофлора, иммунная система, резистентность, диеты.

## Актуальность

Значимость микрофлоры кишечника для здоровья человека обуславливает необходимость углубленного её изучения для понимания факторов, влияющих на её состав и функционирование [1]. Одними из факторов, влияющих на микробиом кишечника, является рацион питания [2]. Связь между микробиомом кишечника с компонентами потребляемой пищи была продемонстрирована множеством исследований, например, путем исследования качественного и количественного состава микрофлоры у людей с приверженностью к определенной модели питания длительное время [3]. Один из ключевых вопросов заключается в том, существенно ли влияние состава пищи и режима питания на состав и функции кишечной микрофлоры. Диеты, направленные на увеличение потребления пищевых волокон путём увеличения в рационе общего количества углеводов, цельного зерна и крахмала показали положительное воздействие на микробиоту, а также улучшение показателей здоровья участников исследования [4]. Ферментированные продукты, такие как чайный гриб, йогурт и кимчи, завоевали популярность благодаря маркетингу о потенциальной их пользе для здоровья. Различные исследования имеют также данные о том, что потребление ферментированных продуктов приводит к снижению веса, риска развития диабета, рака и сердечно-сосудистых заболеваний, что также может быть связано с влиянием микрофлоры на иммунную систему, но на данный момент этот вопрос требует дальнейшего углубленного изучения [5]. Учитывая то, что ферментированные продукты длительное время были частью рациона многих народов мира, введение их в рацион человека может оказать как положительное, так и отрицательное влияние на здоровье населения.

## Цели исследования

Изучить влияние двух видов диет: с включением большого количества растительной клетчатки, и с включением ферментированных продуктов в повседневный рацион питания на состояние кишечного микробиома человека.

## Материалы и методы

Для изучения влияния диет на микробиом были отобраны пациенты молодого возраста, которые, в ходе исследования, были разделены на 2 группы: первая группа употребляла продукты с высоким содержа-

нием клетчатки, вторая большое количество ферментированных продуктов. Из 57 человек, прошедших отбор, 39 участников были отнесены к первой группе и 18 ко второй. Один участник выбыл из исследования по личным причинам, а 20 находились на антибактериальной терапии незадолго до начала исследования, вследствие чего они не были включены в выборку. Суммарное количество участников в каждой группе составило 18. Возраст участников составил  $18 \pm 10$  лет, со средним ИМТ  $25 \pm 4$  кг/м<sup>2</sup>. Исходные образцы стула отбирались до начала исследования, затем, в течении 4 недель, когда участники постепенно увеличивали потребление продуктов с повышенным содержанием целевых элементов, затем в течении 6-недель, когда участники поддерживали свой образ питания. Образцы кала оценивались на предмет количественного и качественного состава микробиоты с помощью метода полимеразно-цепной реакции (ПЦР) и тест системой КОЛОНОФЛОР-16. Важно отметить, что на исходном уровне клинические показатели в двух группах имели не значительную разницу.

## Результаты и обсуждение

В обеих группах испытуемых оценивались изменения в количественном составе микробиоты и ее разнообразии. Основываясь на результатах имеющихся исследований, мы предположили, что увеличение потребления продуктов с повышенным содержанием пищевых волокон приведет к изменению качественного состава микробиоты. Однако в альфа-разнообразии не произошло изменений при корреляции с общим количеством продуктов, потребляемых участниками, что подтверждается результатами исследования тест системами (Рис. 1). Тем не менее, в процессе исследования, наблюдалось постепенное увеличение плотности бактерий на грамм стула в первой группе в сравнении с исходными показателями что говорит о том, что при повышенном потреблении растительной клетчатки происходит изменение количественного состава микрофлоры. Увеличение плотности микрофлоры в стуле позволяет предположить, что повышенное потребление клетчатки способствует росту микроорганизмов, способных утилизировать данный компонент пищи.

Во второй группе, участники которой употребляли преимущественно ферментированные продукты наблюдалось общее увеличение альфа-разнообразия в процессе исследования, что определялось данными иммуноферментного анализа. Это увеличение разнообразия сохранялось в течение периода, когда потребление ферментированных продуктов было выше исходного уровня, но ниже, чем в конце исследования, что говорит о том, что увеличение разнообразия, скорее всего, связано с перестройкой экосистемы кишечника в связи с изменениями в рационе питания. Примечательно то, что количество ферментированных продуктов коррелировало с увеличением разнообразия. Испытуемые данной группы употребляли различные ферментированные продукты такие как йогурт, ке-

фир, творог, чайный гриб, ферментированные овощи, такие как кимчи. Общее количество продуктов, потребляемых в день, положительно коррелировало с альфа-разнообразием, но в большей степени изменение разнообразия наблюдалось у участников, которые преимущественно питались кисломолочными продуктами. В отличие от участников первой группы, во второй группе не наблюдалось увеличения плотности микроорганизмов на грамм стула, что указывает на то, что при таком варианте диеты изменяется качественный состав микрофлоры и альфа-разнообразие (Рис. 2).

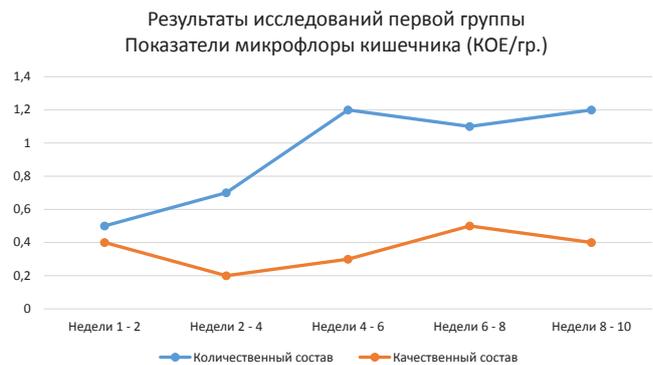


Рис. 1. Показатели микрофлоры кишечника испытуемых первой группы

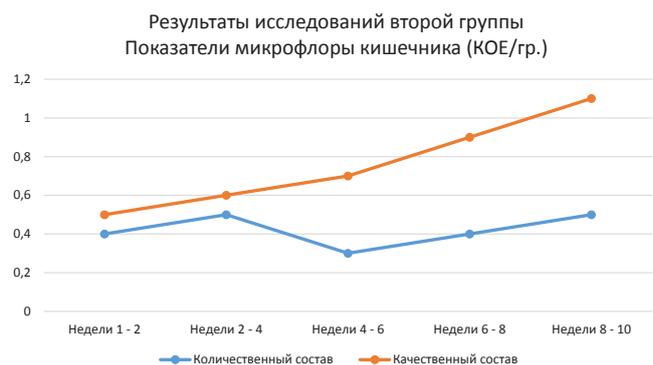


Рис. 2. Показатели микрофлоры кишечника испытуемых второй группы

## Вывод

Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о том, что при употреблении большого количества растительной клетчатки не происходит изменения качественного состава микрофлоры кишечника, а наблюдается лишь сдвиг в количественном составе, что связано с увеличением нагрузки на определенные виды микроорганизмов, способных утилизировать клетчатку. В случае с ферментированными продуктами наоборот, будет наблюдаться изменение качественного состава, что связано с изменением условий окружающей среды и появлением факторов роста микроорганизмов.

## Литература

1. Lynch S. V., Pedersen O. The human intestinal microbiome in health and disease //New England

journal of medicine. – 2016. – T. 375. – № . 24. – C. 2369–2379.

2. Flint H. J., Duncan S.H., Louis P. The impact of nutrition on intestinal bacterial communities //Current opinion in Microbiology. – 2017. – T. 38. – C. 59–65.
3. Smits S. A. et al. Seasonal cycling in the gut microbiome of the Hadza hunter-gatherers of Tanzania //Science. – 2017. – T. 357. – № . 6353. – C. 802–806.
4. Turnbaugh P. J. et al. A core gut microbiome in obese and lean twins //nature. – 2009. – T. 457. – № . 7228. – C. 480–484.
5. Mozaffarian D. et al. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men //New England journal of medicine. – 2011. – T. 364. – № . 25. – C. 2392–2404.

### EFFECT OF DIETS ON THE QUALITATIVE AND QUANTITATIVE COMPOSITION OF INTESTINAL MICROFLORA

**Maistrenko A.A., Baskakov A.M., Pestova L.A., Bakarova M.M., Shihabidov A.Z.**  
First Saint Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, N.N. Burdenko VSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation, Northern State Medical University, Altai State Medical University, Astrakhan State Medical University

The present study examines the effect of diets on the quantitative and qualitative composition of gastrointestinal tract (GIT) microflora. A 10-week prospective cohort study involving 36 subjects was conducted; during the study, participants were on diets: high plant fiber inclusion and fermented foods inclusion. The data obtained indicate that such dietary changes affect the quantitative composition in the first case, and the qualitative composition of microflora in the second case with positive effects. Regarding the second dietary variant, a decrease in the diversity of intestinal microflora is observed, which in turn may be a trigger factor for inflammatory processes in the GIT in certain individuals.

**Keywords:** gastrointestinal tract, microflora, immune system, resistance, diets.

### References

1. Lynch S. V., Pedersen O. The human intestinal microbiome in health and disease //New England journal of medicine. – 2016. – T. 375. – № . 24. – C. 2369–2379.
2. Flint H. J., Duncan S.H., Louis P. The impact of nutrition on intestinal bacterial communities //Current opinion in Microbiology. – 2017. – T. 38. – C. 59–65.
3. Smits S. A. et al. Seasonal cycling in the gut microbiome of the Hadza hunter-gatherers of Tanzania //Science. – 2017. – T. 357. – № . 6353. – C. 802–806.
4. Turnbaugh P. J. et al. A core gut microbiome in obese and lean twins //nature. – 2009. – T. 457. – № . 7228. – C. 480–484.
5. Mozaffarian D. et al. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men //New England journal of medicine. – 2011. – T. 364. – № . 25. – C. 2392–2404.

# Сравнение краткосрочных и долгосрочных курсов антибиотикотерапии при внебольничной пневмонии у детей

## **Мирзоева Назифат Мухтаровна,**

к.м.н, доцент кафедры нормальной и патологической анатомии, Кабардино-Балкарский Государственный университет, Медицинская академия  
E-mail: mnazifa@bk.ru.

## **Пшукова Елена Мухадиновна,**

к.м.н, доцент кафедры нормальной и патологической анатомии, Кабардино-Балкарский государственный университет, Медицинская академия  
E-mail: pshukova.71@mail.ru

## **Дударова Диана Алимбековна,**

студент, лечебное дело, Кабардино-Балкарский государственный университет. Медицинская академия  
E-mail: Dударова19@mail.ru

## **Накова Лариса Владимировна,**

доцент, кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии, Кабардино-Балкарский госуниверситет, Медицинская академия  
E-mail: nakova\_larisa@mail.ru

## **Шорова Диана Хусеновна,**

ассистент, кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Медицинская академия  
E-mail: diana.shorova.91@mail.ru

*Введение.* Антибактериальные препараты являются основным методом лечения бактериальных инфекций и занимают ведущее место как по частоте применения, так и по номенклатуре. Прогрессирующий рост антибиотикорезистентности (АР) бактерий усложняет лечение ряда инфекционных заболеваний, которые прежде легко поддавались антибиотикотерапии (АБТ). Бактериальные инфекции являются серьезной проблемой, всё чаще приводя к более длительному пребыванию в стационаре, способствуя увеличению медицинских затрат и повышению смертности или формированию инвалидности.

*Цель исследования* – анализ исследований и оценка данных по применению коротких курсов антибиотикотерапии по сравнению с длинными.

*Материал и методы.* Авторы провели поиск публикаций в электронных базах данных PubMed, Web of Science, Google Scholar и ELibrary. Поиск проводился с использованием следующих ключевых слов и их сочетаний: «антибиотикотерапия», «антибиотикорезистентность», «короткие курсы антибиотикотерапии», «внебольничная пневмония», «дети», «antibiotic therapy», «antibiotic resistance».

*Результаты и обсуждение.* Внебольничная пневмония (ВП) ежегодно поражает 0,3–1,5% детей в западных странах. В настоящее время общепринятой стратегией лечения данного заболевания по международным рекомендациям является курс перорального амоксициллина длительностью 7–10 дней, независимо от этиологии. Более короткие курсы АБТ при ВП у детей теоретически имеют ряд потенциальных преимуществ по сравнению с существующими стратегиями лечения. Данная тактика может способствовать предотвращению развития АР за счет минимизации воздействия АБ как на патогенные, так и на непатогенные микроорганизмы, нормальную флору. Неоправданно длительные курсы АБТ увеличивают риск развития нежелательных явлений, таких как диарея, которая часто встречается у детей, получающих АБТ

*Заключение.* Сокращение продолжительности АБТ при ВП может являться эффективной мерой по сдерживанию развития

АР. Возможность сокращения продолжительности АБТ у детей со средней степенью тяжести заболевания в возрасте ≤5 лет определена несколькими исследованиями и может быть принята в клинической практике.

**Ключевые слова:** антибиотикотерапия; антибиотикорезистентность; короткие курсы антибиотикотерапии; внебольничная пневмония; дети.

## Введение

Антибактериальные препараты являются основным методом лечения бактериальных инфекций и занимают ведущее место как по частоте применения, так и по номенклатуре [1]. Прогрессирующий рост антибиотикорезистентности (АР) бактерий усложняет лечение ряда инфекционных заболеваний, которые прежде легко поддавались антибиотикотерапии (АБТ) [1,2]. Бактериальные инфекции являются серьезной проблемой, всё чаще приводя к более длительному пребыванию в стационаре, способствуя увеличению медицинских затрат и повышению смертности или формированию инвалидности [3]. Анализ АР в 2019 году, включавший оценку 204 регионов, продемонстрировал ассоциацию АР с 4,95 млн смертей [4]. Из них 1,27 миллиона были напрямую связаны с АР, что сделало её третьей по значимости причиной смерти после ишемической болезни сердца и инсульта в том же году [5]. По оценкам Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), каждый год в мире около 30% смертей от мультирезистентных бактерий (МРБ) приходится на новорожденных [6]. Аналогичные данные были получены в Европе при анализе смертности, обусловленной АР среди детей до 1 года [7].

Возникновение АР происходит естественным путем за счет генетических изменений, однако чрезмерное и нерациональное применение антибиотиков (АБ) значительно усугубляет данный процесс и является наиболее существенным фактором возникновения АР [8]. Рациональное использование АБТ в соответствии существующим рекомендациям считается наиболее эффективным способом решения проблемы резистентности [1,8]. Ряд стран совместно с научными учреждениями, такими как Комиссия Европейского союза и ВОЗ инициировали разработку плана по борьбе с АР. Официальные рекомендации содержат определенные критерии для назначения АБ с целью обеспечения их рационального применения и снижения уровня АР [9]. Руководства включают выбор препарата, дозировку, пути введения и длительность применения для конкретного инфекционного заболевания. Однако если рекомендации по другим параметрам, как правило, основаны на контролируемых исследованиях, то продолжительность АБТ нередко базируются на исторически сложившихся принципах, не подкрепленных научными данными. Обычно рекомендуются курсы АБ продолжительностью не менее 7–10 дней. Такая длительность считалась достаточной для ликвидации инфекционного возбудителя и предотвращения возникновения АР [10]. В последние годы появляется все больше свидетельств того, что длительный курс АБТ приводит к усилению селективного давления антимикробных препаратов, что заставляет некоторых экспертов пересмотреть и сократить продолжительность АБТ [11,12]. Применение коротких курсов АБТ может способствовать ограничению распространения АР, в случае оптимальной эффективности, как и при длительных курсах [13,14].

**Цель исследования** – анализ исследований и оценка данных по применению коротких курсов антибиотикотерапии по сравнению с длинными.

## Материал и методы

Авторы провели поиск публикаций в электронных базах данных PubMed, Web of Science, Google Scholar и ELibrary. Поиск проводился с использованием следующих ключевых слов и их сочетаний: «антибиотикотерапия», «антибиотикорезистентность», «короткие курсы антибиотикотерапии», «внебольничная пневмония», «дети», «antibiotic therapy», «antibiotic resistance». Работы опубликованы в период с 2011 по 2024 год. Авторы независимо друг от друга провели анализ заголовков и аннотаций статей, после чего реализовывалось извлечение полного текста релевантных исследований.

## Результаты и обсуждение

Внебольничная пневмония (ВП) ежегодно поражает 0,3–1,5% детей в западных странах [15]. В настоящее время общепринятой стратегией лечения данного заболевания по международным рекомендациям является курс перорального амоксициллина длительностью 7–10 дней, независимо от этиологии [16]. У детей в возрасте до 5 лет наиболее частой причиной ВП являются вирусные или вирусно-бактериальные инфекции. Имеются данные о том, что *Mycoplasma pneumoniae* вовлекается в более чем половину случаев после 10 лет, но вопрос о целесообразности применения АБТ остается неясным [17]. В любом возрасте наиболее распространенным бактериальным возбудителем является *Streptococcus pneumoniae* [17].

Оптимальная длительность терапии ВП в странах с высоким уровнем дохода вызывает споры. В опубликованном в 2014 году систематическом обзоре, включавшем рандомизированные контролируемые исследования (РКИ), изучалась эффективность коротких курсов АБТ при ВП. Лишь 1 из 8 РКИ был реализован в стране с высоким уровнем дохода, большинстве исследований не проводило сравнения коротких курсов АБТ с текущими рекомендациями по лечению [18]. Один из недавних систематических обзоров без мета-анализа включал 11 исследований (из них 8 из развивающихся стран). По результатам работы был сделан вывод, что для определения безопасности и эффективности более коротких курсов АБТ у детей требуется больше исследований [19].

Более короткие курсы АБТ при ВП у детей теоретически имеют ряд потенциальных преимуществ по сравнению с существующими стратегиями лечения. Данная тактика может способствовать предотвращению развития АР за счет минимизации воздействия АБ как на патогенные, так и на непатогенные микроорганизмы, нормальную флору [15]. Помимо этого, неоправданно длительные курсы АБТ увеличивают риск развития нежелательных

явлений, таких как диарея, которая часто встречается у детей, получающих АБТ [20].

Ряд исследований с участием 1288 детей оценивал необходимость применения повторной АБТ в течение одного месяца после начала первоначального лечения. Было выявлено, что дополнительный курс приёма препаратов необходим у 8,3% пациентов в группе короткого курса и 7,7% лиц в группе длительного курса [21]. Ряд исследований проводил оценку неудачных исходов лечения с применением АБТ (включая необходимость повторного приема АБ или госпитализации) у 1541 ребенка. Доля негативных исходов составила 7,9% в группе короткого курса и 8,0% при применении длительного курса [22–24]. В двух исследованиях с участием 1194 пациентов оценивались нежелательные явления, связанные с АБТ. Различий между группами выявлено не было [24,25]. Оценка тяжёлых событий реализовывалась в рамках работы с участием 661 ребенка. Было зарегистрировано один случай в группе короткого курса и два в группе длительного [24]. Однако, например исследование, проведённое в Израиле и включавшее только случаи с рентгенологическим подтверждением ВП выявлено меньшую эффективность 3-дневных курсов перорального амоксициллина в высоких дозах, которая ассоциировалась с 40-процентной частотой неудач, в то время как 10-дневный курс не приводил к неудачным исходам [26].

Для окончательного решения вопроса об оптимальной АБТ в рамках лечения ВП было проведено несколько исследований. Установлено, что тяжёлые случаи ВП, требующие стационарного лечения, должны индивидуализироваться в зависимости от особенностей пациента и течения патологического процесса. Предлагалось проводить 10-дневную или даже более пролонгированную АБТ в очень сложных случаях [27]. Иные результаты были отмечены при наблюдении детей со средней степенью тяжести ВП. В большинстве исследований с целью сравнения эффективности краткосрочной и долгосрочной АБТ оценивалась не только частота неудач, которая уже рассматривалась как основной результат во всех предшествующих исследованиях, но и другие показатели, зависящие от приема АБ. Оценивались частота побочных явлений, связанных с приемом препарата, включая диарею, возникновение АР, а также влияние ВП на лиц, осуществляющих уход. Не было выявлено различий в эффективности между краткосрочными и долгосрочными курсами АБТ. Также в некоторых исследованиях более короткий курс АБ ассоциировался с меньшей частотой побочных явлений, связанных с приемом препарата, с некоторыми микробиологическими преимуществами и более низким негативным влиянием на жизнь пациента и его семьи [28,29]. Большинство сделанных выводов согласуется с систематическим обзором и мета-анализом Li и соавт. [30].

В ряде исследований диагноз ВП ставился только на основании клинических проявлений. Заключение рентгенографии грудной клетки были учтены

лишь в двух работах. В одном из исследований, где рассматривался котримоксазол, критерии диагностики ВП не были детализированы [30]. В качестве препаратов использовались амоксициллин (7 исследований) или котримоксазол (2 исследования). Сравнивались стандартные (35–50 мг/кг/сут) и высокие дозы (75–100 мг/кг/сут) амоксициллина, назначаемые в течение 3, 5 и 10 дней в 2–3 приёма/сутки. Дозировка котримоксазола составляла 40 мг два раза в сутки у пациентов в возрасте 2–12 месяцев и 80 мг у детей  $\geq 12$  месяцев, соответственно, в течение 3 или 5 дней. Безуспешность лечения характеризовалась как сохранение или ухудшение клинических проявлений по окончании курса АБТ. Несостоятельность терапии была выявлена у 12,8% пациентов с коротким курсом АБТ и у 12,6% лиц, принимающих АБ более длительно. 3-дневный курс не уступал 5-дневному. Проведение 10-дневной АБТ не превосходило по эффективности 5-дневный. При определении риска рецидива, определяемого как повторное появление любого признака ВП среди пациентов, которые были клинически излечены, было показано, что более короткая АБТ не уступает длительным курсам. Стоит отметить, что анализ возрастных групп определил, что преимущество краткосрочной терапии в отношении риска неэффективности или рецидива было достигнуто у детей в возрасте до 5 лет и не имело отношения к пациентам старшего возраста. Нежелательные события со стороны желудочно-кишечного тракта, связанные с приемом АБ были менее характерны для детей, получавших более короткий курс АБТ [30].

## Выводы

Сокращение продолжительности АБТ при ВП может являться эффективной мерой по сдерживанию развития АР. Некоторые данные указывают на возможность такого вмешательства, поскольку краткосрочная терапия была признана столь же эффективной, как и рекомендуемая долгосрочная.

Возможность сокращения продолжительности АБТ у детей со средней степенью тяжести заболевания в возрасте  $\leq 5$  лет определена несколькими исследованиями и может быть принята в клинической практике. Более точное определение роли степени тяжести заболевания при оценке ответа на краткосрочную АБТ может способствовать выявлению пациентов, подходящих под лечение короткими курсами АБ. Данная практика не может быть применена у детей старшего возраста, поскольку достоверных данных об эффективности краткосрочной терапии у лиц из данной группы не получено. Также, учитывая тот факт, что большинство ВП легкой и средней степени тяжести у детей младшего возраста, вызваны вирусами и могут разрешаться спонтанно, можно исследовать стратегию выжидания, уже предложенную для лечения острого среднего отита. Эффективность данной методики позволит добиться большего снижения потребления АБ и АР.

## Литература

1. Гузикова А.В., Мешков В.С., Исламгулов А.Х. и соавт. Основы рациональной антибиотикотерапии в амбулаторной педиатрии. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2024;69(2):42–44. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2024-69-2-42-49>
2. Rabaan AA, Alhumaid S, Mutair AA, et al. Application of Artificial Intelligence in Combating High Antimicrobial Resistance Rates. *Antibiotics (Basel)*. 2022;11(6):784. doi:10.3390/antibiotics11060784
3. Aljeldah MM. Antimicrobial Resistance and Its Spread Is a Global Threat. *Antibiotics (Basel)*. 2022;11(8):1082. doi:10.3390/antibiotics11081082
4. European Antimicrobial Resistance Collaborators. The burden of bacterial antimicrobial resistance in the WHO European region in 2019: a cross-country systematic analysis. *Lancet Public Health*. 2022;7(11): e897-e913. doi:10.1016/S2468-2667(22)00225-0
5. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204–1222. doi:10.1016/S0140-6736(20)30925-9
6. Marsh SA, Parsafar S, Byrne MK. Should my child be given antibiotics? A systematic review of parental decision making in rural and remote locations. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2024;13(1):105. doi:10.1186/s13756-024-01409-1
7. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(1):56–66. doi:10.1016/S1473-3099(18)30605-4
8. Кузьменков А.Ю., Виноградова А.Г. Мониторинг антибиотикорезистентности: обзор информационных ресурсов. *Бюллетень сибирской медицины*. 2020;19(2):163–170. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-2-163-170>
9. Davidovich NV, Kukalevskaya NN, Bashilova EN, Bazhukova TA. *Klin Lab Diagn*. 2020;65(6):387–393. doi:10.18821/0869-2084-2020-65-6-387-393
10. Mouton JW, Ambrose PG, Canton R, et al. Conserving antibiotics for the future: new ways to use old and new drugs from a pharmacokinetic and pharmacodynamic perspective. *Drug Resist Updat*. 2011;14(2):107–117. doi:10.1016/j.drug.2011.02.005
11. Bielicki JA, Stöhr W, Barratt S, et al. Effect of Amoxicillin Dose and Treatment Duration on the Need for Antibiotic Re-treatment in Children With Community-Acquired Pneumonia: The CAP-IT Randomized Clinical Trial *JAMA*. 2021;326(17):1713–1724. doi:10.1001/jama.2021.17843
12. Greenberg D, Givon-Lavi N, Sadaka Y, Ben-Shimol S, Bar-Ziv J, Dagan R. Short-course antibiotic treatment for community-acquired alveolar pneumonia in ambulatory children: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Pediatr Infect Dis J*. 2014;33(2):136–142. doi:10.1097/INF.000000000000023
13. Esposito S, Dal Canto G, Caramia MR, Fainardi V, Pisi G, Principi N. Complications in community acquired pneumonia: magnitude of problem, risk factors, and management in pediatric age. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2022;20(1):45–51. doi:10.1080/14787210.2021.1927710
14. Saatchi A, Haverkate MR, Reid JN, et al. Quality of antibiotic prescribing for pediatric community-acquired pneumonia in outpatient care. *BMC Pediatr*. 2023;23(1):542. doi:10.1186/s12887-023-04355-w
15. R Marques I, P Calvi I, A Cruz S, et al. Shorter versus longer duration of Amoxicillin-based treatment for pediatric patients with community-acquired pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr*. 2022;181(11):3795–3804. doi:10.1007/s00431-022-04603-8
16. Li Q, Zhou Q, Florez ID, et al. Short-Course vs Long-Course Antibiotic Therapy for Children With Nonsevere Community-Acquired Pneumonia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2022;176(12):1199–1207. doi:10.1001/jamapediatrics.2022.4123

### COMPARISON OF SHORT-TERM AND LONG-TERM COURSES OF ANTIBIOTIC THERAPY FOR COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN

Mirzoeva N.M., Pshukova E.M., Dudarova D.A., Nakova L.V., Shorova D.Kh. Kabardino-Balkarian State University

**Introduction.** Antibacterial drugs are the main method of treating bacterial infections and occupy a leading place both in frequency of use and in nomenclature. The progressive growth of antibiotic resistance (AR) of bacteria complicates the treatment of a number of infectious diseases that were previously easily amenable to antibiotic therapy (ABT). Bacterial infections are a serious problem, increasingly leading to longer hospital stays, contributing to increased medical costs and increased mortality or disability.

The aim of the study is to analyze studies and evaluate data on the use of short courses of antibiotic therapy compared with long ones. **Material and methods.** The authors searched for publications in the electronic databases PubMed, Web of Science, Google Scholar and ELibrary. The search was conducted using the following keywords and their combinations: “antibiotic therapy”, “antibiotic resistance”, “short courses of antibiotic therapy”, “community-acquired pneumonia”, “children”, “antibiotic therapy”, “antibiotic resistance”.

**Results and discussion.** Community-acquired pneumonia (CAP) annually affects 0.3–1.5% of children in Western countries. Currently, the generally accepted treatment strategy for this disease according to international recommendations is a course of oral amoxicillin for 7–10 days, regardless of the etiology. Shorter courses of antibiotics for CAP in children theoretically have a number of potential advantages over existing treatment strategies. This tactic can help prevent the development of AR by minimizing the impact of antibiotics on both pathogenic and non-pathogenic microorganisms, normal flora. Unreasonably long courses of antibiotics increase the risk of adverse events, such as diarrhea, which is common in children receiving antibiotics. **Conclusion.** Reducing the duration of antibiotics for CAP can be an effective measure to contain the development of AR. The possibility of reducing the duration of antibiotics in children with moderate disease severity aged ≤5 years has been determined by several studies and can be adopted in clinical practice.

**Keywords:** antibiotic therapy; antibiotic resistance; short courses of antibiotic therapy; community-acquired pneumonia; children

## References

1. Guzikova AV, Meshkov VS, Islamgulov AK, et al. Fundamentals of rational antibiotic therapy in outpatient pediatrics. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2024;69(2):42–44. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2024-69-2-42-49>
2. Rabaan AA, Alhumaid S, Mutair AA, et al. Application of Artificial Intelligence in Combating High Antimicrobial Resistance Rates. *Antibiotics (Basel)*. 2022;11(6):784. doi:10.3390/antibiotics11060784
3. Aljeldah MM. Antimicrobial Resistance and Its Spread Is a Global Threat. *Antibiotics (Basel)*. 2022;11(8):1082. doi:10.3390/antibiotics11081082
4. European Antimicrobial Resistance Collaborators. The burden of bacterial antimicrobial resistance in the WHO European region in 2019: a cross-country systematic analysis. *Lancet Public Health*. 2022;7(11): e897-e913. doi:10.1016/S2468-2667(22)00225-0
5. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204–1222. doi:10.1016/S0140-6736(20)30925-9
6. Marsh SA, Parsafar S, Byrne MK. Should my child be given antibiotics? A systematic review of parental decision making in rural and remote locations. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2024;13(1):105. doi:10.1186/s13756-024-01409-1
7. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modeling analysis. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(1):56–66. doi:10.1016/S1473-3099(18)30605-4
8. Kuzmenkov A.Yu., Vinogradova A.G. Monitoring antibiotic resistance: a review of information resources. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2020;19(2):163–170. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-2-163-170>
9. Davidovich NV, Kukalevskaya NN, Bashilova EN, Bazhukova TA. *Klin Lab Diagn*. 2020;65(6):387–393. doi:10.18821/0869-2084-2020-65-6-387-393
10. Mouton JW, Ambrose PG, Canton R, et al. Conserving antibiotics for the future: new ways to use old and new drugs from a pharmacokinetic and pharmacodynamic perspective. *Drug Resist Update*. 2011;14(2):107–117. doi:10.1016/j.drup.2011.02.005
11. Bielicki JA, Stöhr W, Barratt S, et al. Effect of Amoxicillin Dose and Treatment Duration on the Need for Antibiotic Re-treatment in Children With Community-Acquired Pneumonia: The CAP-IT Randomized Clinical Trial *JAMA*. 2021;326(17):1713–1724. doi:10.1001/jama.2021.17843
12. Greenberg D, Givon-Lavi N, Sadaka Y, Ben-Shimol S, Bar-Ziv J, Dagan R. Short-course antibiotic treatment for community-acquired alveolar pneumonia in ambulatory children: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Pediatr Infect Dis J* 2014;33(2):136–142. doi:10.1097/INF.000000000000023
13. Esposito S, Dal Canto G, Caramia MR, Fainardi V, Pisi G, Principi N. Complications in community acquired pneumonia: magnitude of problem, risk factors, and management in pediatric age. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2022;20(1):45–51. doi:10.1080/14787210.2021.1927710
14. Saatchi A, Haverkate MR, Reid JN, et al. Quality of antibiotic prescribing for pediatric community-acquired Pneumonia in outpatient care. *BMC Pediatr*. 2023;23(1):542. doi:10.1186/s12887-023-04355-w
15. R Marques I, P Calvi I, A Cruz S, et al. Shorter versus longer duration of Amoxicillin-based treatment for pediatric patients with community-acquired pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr*. 2022;181(11):3795–3804. doi:10.1007/s00431-022-04603-8
16. Li Q, Zhou Q, Florez ID, et al. Short-Course vs Long-Course Antibiotic Therapy for Children With Nonsevere Community-Acquired Pneumonia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2022;176(12):1199–1207. doi:10.1001/jamapediatrics.2022.4123

## Рамазанов Ширвани Русланович,

студент, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет»  
E-mail: sirvaniramazanov@gmail.com

## Тиномагомедова Хадижа Саидовна,

студент, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет»  
E-mail: tinomagomedovax@mail.ru

## Трусов Юрий Александрович,

ассистент кафедры, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», врач-кардиолог  
E-mail: yu.a.trusov@samsmu.ru

## Уголькова Мария Сергеевна,

студент, ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М Сеченова»  
E-mail: ugovkovamaria60@gmail.com

## Валиуллина Лилия Альбертовна,

студент, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
E-mail: valiullina.liliya01@mail.ru

**Аннотация. Введение.** Ишемическая болезнь сердца (ИБС) – одна из наиболее распространённых причин смерти и развития сердечной недостаточности (СН) во всём мире. Пациенты, страдающие ИБС недостаточно привержены диагностике и лечению данной патологии. Реваскуляризация миокарда подвергаются не все пациенты, имеющие показания к ней, несмотря на данные, свидетельствующие о снижении смертности при проведении аортокоронарного шунтирования (АКШ) по сравнению с медикаментозной терапией.

**Цель исследования** – анализ исследований и оценка данных по применению таких методов реваскуляризации миокарда как АКШ, ЧКВ.

**Материал и методы.** Авторы провели поиск публикаций в электронных базах данных PubMed, Web of Science, Google Scholar и ELibrary. Поиск проводился с использованием следующих ключевых слов и их сочетаний: «ишемическая болезнь сердца», «аортокоронарное шунтирование», «чрескожное коронарное вмешательство», «реваскуляризации миокарда», «ишемия миокарда», «ischemic heart disease», «myocardial revascularization».

**Результаты и обсуждение.** Что касается выбора оптимальной стратегии реваскуляризации у пациентов с ИБС, то данные краткосрочного исследования (медиана 2,9 года) свидетельствуют о сопоставимой частоте сердечно-сосудистых катастроф (ССК) у лиц, перенесших ЧКВ и АКШ. Однако более длительное наблюдение (медиана 5,1 года) подтвердило преимущество АКШ над ЧКВ, при этом частота ССК у группы ЧКВ была выше, чем у при АКШ.

**Заключение.** АКШ превосходит ЧКВ по эффективности у пациентов с дисфункцией ЛЖ и ассоциируется с более низким риском развития ИМ.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца; аортокоронарное шунтирование; чрескожное коронарное вмешательство; реваскуляризации миокарда; ишемия миокарда.

## Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) – одна из наиболее распространённых причин смерти и развития сердечной недостаточности (СН) во всём мире [1]. Заболеваемость ИБС растёт в связи с увеличением продолжительности жизни населения и совершенствованием методов оказания неотложной кардиологической помощи при таких состояниях как инфаркт миокарда (ИМ) [1,2].

Пациенты, страдающие ИБС недостаточно привержены диагностике и лечению данной патологии. Реваскуляризация миокарда подвергаются не все пациенты, имеющие показания к ней, несмотря на данные, свидетельствующие о снижении смертности при проведении аортокоронарного шунтирования (АКШ) по сравнению с медикаментозной терапией (МТ), полученные в ходе исследования STICH. Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) – является менее инвазивным подходом реваскуляризации. Тем не менее, недавнее REVIVED-BCIS2 не продемонстрировало преимущества ЧКВ по сравнению с МТ у пациентов с СН. Сравнительная эффективность ЧКВ и АКШ при СН остается до конца неизвестной.

Согласно данным современных рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) главным этиологическим фактором развития СН у 60% пациентов является ИБС [3]. При этом ряд других опубликованных отчётов, охватывающих 43000 пациентов и 43 исследования, продемонстрировал, что у 65% лиц причиной развития СН являлась ИБС [4]. Данные, полученные из 319 больниц США показали аналогичный результат и составили 59% [5].

Хоть и большинство данных по ИБС основано на наблюдениях за пациентами с СН с низкой фракцией выброса (ФВ) (<35%-40%), в настоящее время известно, что СН с промежуточной ФВ (СНпФВ) (41%-49%) также несёт в себе повышенный сердечно-сосудистый риск, а пациенты из данной группы имеют схожий клинический профиль, те же алгоритмы диагностики и лечения, что и представители СН с низкой ФВ (СНнФВ) [6]. Наличие ИБС является ключевым фактором при определении категории пациентов с высоким риском неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Исторические данные свидетельствуют о том, что 5-летняя выживаемость при ИБС на 30% ниже, чем при неишемическом поражении миокарда ЛЖ [7]. Тем не менее, вопрос о наиболее подходящей стратегии лечения до сих пор остается открытым.

Например, несмотря на данные многочисленных РКИ, демонстрирующих отсутствие прогностической значимости реваскуляризации путём проведения ЧКВ у пациентов с ИБС по сравнению

с оптимальной медикаментозной терапией (ОМТ), текущие рекомендации всё еще выступают за использование данной методики [8].

**Цель исследования** – анализ исследований и оценка данных по применению таких методов реваскуляризации миокарда как АКШ, ЧКВ.

## Материал и методы

Авторы провели поиск публикаций в электронных базах данных PubMed, Web of Science, Google Scholar и ELibrary. Поиск проводился с использованием следующих ключевых слов и их сочетаний: «ишемическая болезнь сердца», «аортокоронарное шунтирование», «чрескожное коронарное вмешательство», «реваскуляризации миокарда», «ишемия миокарда», «ischemic heart disease», «myocardial revascularization». Работы опубликованы в период с 1983 по 2024 год. Авторы независимо друг от друга провели анализ заголовков и аннотаций статей, после чего реализовывалось извлечение полного текста релевантных исследований.

## Результаты и обсуждение

Исследование CASS, проведенное более трёх десятилетий назад, в эпоху, предшествовавшую ОМТ, продемонстрировало, что у пациентов с ИБС и систолической дисфункцией ЛЖ (ФВ <35%), получавших медикаментозное лечение, прогноз при длительном наблюдении был хуже, чем у тех, кому была выполнена реваскуляризация миокарда (5-летняя выживаемость 54% против 68%;  $P=0,0007$ ) [9]. В этих условиях преимущество хирургического вмешательства было наиболее очевидным для пациентов с ФВ  $\leq 25\%$  (43% 5-летней выживаемости при МТ против 63% при АКШ). И наоборот, долгосрочная выживаемость пациентов с менее выраженным нарушением ЛЖ (ФВ 31–35%) не зависела от стратегии ведения (64% при МТ против 73% при АКШ) [9].

Данные результаты были подтверждены более современными сведениями, полученными при исследованиях пациентов с ИБС [10]. В эпоху STICH, когда ОМТ практически не отличалась от современной, было выявлено, что только пациенты с многососудистым ИБС имели преимущества от АКШ по сравнению с ОМТ ( $P=0,046$ ), тогда как пациенты с менее выраженной ИБС – нет ( $P=0,906$ ) [10].

Что касается выбора оптимальной стратегии реваскуляризации у пациентов с ИБС, то данные краткосрочного исследования (медиана 2,9 года) свидетельствуют о сопоставимой частоте сердечно-сосудистых катастроф (ССК) у лиц, перенесших ЧКВ и АКШ ( $P=0,91$ ) [11]. Однако более длительное наблюдение (медиана 5,1 года) подтвердило преимущество АКШ над ЧКВ, при этом частота ССК у группы ЧКВ была выше, чем при АКШ ( $P=0,03$ ) [12]. Исследование APPROACH определило преимущество АКШ над ЧКВ у пациентов с многососудистой ИБС и выраженной дисфункцией ЛЖ в 15-летнем периоде [13]. Аналогичные резуль-

таты были выявлены в ретроспективном анализе регистра Онтарио, включавшем 12113 пациентов с ФВЛЖ <35% и многососудистым поражением/поражением левой передней нисходящей/левой магистральной артерии. Проведение данной группе ЧКВ или АКШ продемонстрировало преимущества второго метода [14]. Полученные результаты подтверждают превосходство АКШ при в отношении риска развития ССК у пациентов с многососудистой ИБС, особенно при наличии более высокой анатомической сложности (SYNTAX >23), что обусловлено достижением более высокого показателя реваскуляризации, чем при ЧКВ [15]. Обеспечение полной реваскуляризации определяет возможность развития неблагоприятных исходов в долгосрочной перспективе (смерть от всех причин: 50% при 10-летнем наблюдении против 22% у пациентов, достигших полной реваскуляризации;  $P<0,001$ ) [16]. Данные исследования FREEDOM поддерживают необходимость проведения АКШ в случае повышенного клинического риска, например, при наличии заболеваний периферических артерий [17,18]. У лиц с многососудистым ИБС и сахарным диабетом (СД) выживаемость в долгосрочном наблюдении (медиана 7,5, диапазон 0–13,2 года) при АКШ была выше, чем при ЧКВ (10,9% против 16,3%;  $P=0,049$ ) [19].

Сравнение данных методов у пациентов с ИБС было также проведено в недавнем мета-анализе, включавшим 10000 пациентов, который продемонстрировал более высокую смертность от всех причин при ЧКВ с использованием лекарственного покрытия по сравнению с АКШ [20]. Можно предположить, что реваскуляризация с использованием шунтирования снижает частоту спонтанных ИМ (как в исследованиях BARI-2D и FREEDOM). После ЧКВ, напротив, большинство спонтанных ИМ возникают ввиду прогрессирования атеросклеротического процесса в сегментах, удаленных от стентированного участка [22].

Превосходство АКШ над ЧКВ также подтверждается данными отчета SCAAR, включающего более 2500 пациентов с многососудистой ИБС и сниженной ФВ, где шунтирование было ассоциировано с более низким риском смерти, чем ЧКВ ( $P=0,031$ ), что, очевидно, позитивно отражалось в 10-летней выживаемости [22]. Как и в STICH, 4 кривые выживаемости в SCAAR также начали расходиться через 4 года из-за раннего увеличения смертности во время операции по АКШ, которое компенсировалось положительным эффектом только на более поздних этапах наблюдения [22].

Недавно в исследовании REVIVED-BCIS2 были получены данные о возможной эффективности ЧКВ у пациентов с ИБС, однако работа не выявила положительного прогностического влияния чрескожной реваскуляризации по сравнению с ОМТ, частота смертности в обеих группах была схожей (31,7% для ЧКВ и 32,6% для ОМТ) [23]. Частота ИМ при последующем наблюдении не зависела от распределения пациентов по методам лечения (10,7% у ЧКВ, и 10,8% у ОМТ), при этом распро-

страненность ИМ без летального исхода была незначительно выше у группы ОМТ (33 против 18 у ЧКВ). Интересно, что через 41 месяц наблюдения не было выявлено значимых различий в симптоматике между группами пациентов, и лишь небольшое число лиц, рандомизированных для ОМТ, подверглось незапланированной реваскуляризации (10,5% против 2,9% в группе ЧКВ), что подтверждает положительное влияние ОМТ (>85% пациентов принимают статины, бета-блокаторы и ингибиторы ренин-ангиотензиновой системы) и использование кардиологических устройств (~50% имели имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы) [23].

После исследования SYNTAX, SYNTAX II оценивала результаты современных методов ЧКВ у пациентов с многосудистой ИБС, которые по клиническим показателям были равнозначны для проведения ЧКВ или АКШ. ЧКВ включало использование DES второго поколения, внутрисудистую визуализацию для оптимизации установки стента [24]. Через 5 лет пациенты SYNTAX II продемонстрировали значительно более низкие показатели MACCE по сравнению с контрольной группой SYNTAX I ЧКВ (21,5% против 36,4%  $P < 0.001$ ), включая более низкие показатели смертности от всех причин, развития ИМ, повторной реваскуляризации и тромбоза стента. Не было значительных различий в показателях MACCE между пациентами SYNTAX II и SYNTAX I АКШ (21,5% против 24,6%). Средний показатель ФВЛЖ составлял 58%, поэтому неизвестно, будут ли эти результаты применимы к пациентам с более выраженной дисфункцией ЛЖ [24].

В недавнем метаанализе, проведенном Galo и соавт. было показано, что риск ИМ значительно выше в группе ЧКВ по сравнению с АКШ [25]. При шунтировании трансплантат вводится за пределы поражённого участка, что способствует полной реваскуляризации. Тем самым АКШ предотвращает будущие ишемические нарушения, возникающие при поражении проксимальных сегментов, снижая вероятность развития ИМ, что делает данный метод более предпочтительным относительно пациентов группы высокого риска [26].

## Выводы

АКШ превосходит ЧКВ по эффективности у пациентов с дисфункцией ЛЖ и ассоциируется с более низким риском развития ИМ.

СН остаётся одной из наиболее актуальных проблем современности, которая характеризуется ростом заболеваемости и является одной из основных причин смерти. Такие высокие показатели смертности сохраняются, несмотря на достижения в области медикаментозной терапии и имплантации кардиовертеров-дефибрилляторов, что было подтверждено в исследовании REVIVED-BCIS2. У пациентов с СН частота обследований по ИБС довольно низка и несмотря на снижение смертности при АКШ, продемонстрированной в STICHES, реваскуляризации подвергается лишь малая их часть. Исследовании BCIS-REVIVED 2 не опреде-

лило улучшение клинических исходов ЧКВ по сравнению с ОМТ у лиц с ФВ < 35% и многосудистой ИБС.

## Литература

1. Самородская И.В., Чернявская Т.К. Т.К., Какорина Е.П., Семенов В.Ю. Ишемические болезни сердца: анализ медицинских свидетельств о смерти. Российский кардиологический журнал. 2022;27(1):4637. doi: 10.15829/1560-4071-2022-4637
2. Бессонова Л.П. Эпидемиологическая классификация инфекционных болезней на основе системного анализа и методов математического моделирования. Медицина: теория и практика. 2021;6(4):30–40.
3. McMurray JJ, Packer M, Desai AS, et al. Angiotensin-neprilysin inhibition versus enalapril in heart failure. *N Engl J Med*. 2014;371(11):993–1004. doi:10.1056/NEJMoa1409077
4. Lee Chuy K, Velazquez EJ, Lansky AJ, Jamil Y, Ahmad Y. Current Landscape and Future Directions of Coronary Revascularization in Ischemic Systolic Heart Failure: A Review. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv*. 2023;2(6Part B):101197. doi:10.1016/j.jscai.2023.101197
5. Shen L, Ramires F, Martinez F, et al. Contemporary Characteristics and Outcomes in Chagasic Heart Failure Compared With Other Nonischemic and Ischemic Cardiomyopathy. *Circ Heart Fail*. 2017;10(11): e004361. doi:10.1161/CIRCHEARTFAILURE.117.004361
6. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021;42(36):3599–3726. doi:10.1093/eurheartj/ehab368
7. Felker GM, Shaw LK, O'Connor CM. A standardized definition of ischemic cardiomyopathy for use in clinical research. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(2):210–218. doi:10.1016/s0735-1097(01)01738-7
8. Sibbing D, Nicolas J, Spirito A, et al. Clopidogrel Versus Aspirin as Monotherapy Following Dual Antiplatelet Therapy in Patients With Acute Coronary Syndrome Receiving a Drug-Eluting Stent: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *Clin Cardiol*. 2024;47(9): e24326. doi:10.1002/clc.24326
9. Alderman EL, Fisher LD, Litwin P, et al. Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular function (CASS). *Circulation*. 1983;68(4):785–795. doi:10.1161/01.cir.68.4.785
10. Isath A, Panza JA. The Evolving Paradigm of Revascularization in Ischemic Cardiomyopathy: from Recovery of Systolic Function to Protection Against Future Ischemic Events. *Curr Cardiol Rep*. 2023;25(11):1513–1521. doi:10.1007/s11886-023-01977-5
11. Bangalore S, Guo Y, Samadashvili Z, Blecker S, Hannan EL. Revascularization in Patients With

Multivessel Coronary Artery Disease and Severe Left Ventricular Systolic Dysfunction: Everolimus-Eluting Stents Versus Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation*. 2016;133(22):2132–2140. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.021168

12. Marui A, Nishiwaki N, Komiya T, et al. Comparison of 5-Year Outcomes After Coronary Artery Bypass Grafting in Heart Failure Patients With Versus Without Preserved Left Ventricular Ejection Fraction (from the CREDO-Kyoto CABG Registry Cohort-2). *Am J Cardiol*. 2015;116(4):580–586. doi:10.1016/j.amjcard.2015.05.020
13. Nagendran J, Norris CM, Graham MM, et al. Coronary revascularization for patients with severe left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg*. 2013;96(6):2038–2044. doi:10.1016/j.athoracsur.2013.06.052
14. Sun LY, Gaudino M, Chen RJ, Bader Eddeen A, Ruel M. Long-term Outcomes in Patients With Severely Reduced Left Ventricular Ejection Fraction Undergoing Percutaneous Coronary Intervention vs Coronary Artery Bypass Grafting. *JAMA Cardiol*. 2020;5(6):631–641. doi:10.1001/jamacardio.2020.0239
15. Zimmermann FM, Ding VY, Pijls NHJ, et al. Fractional Flow Reserve-Guided PCI or Coronary Bypass Surgery for 3-Vessel Coronary Artery Disease: 3-Year Follow-Up of the FAME 3 Trial. *Circulation*. 2023;148(12):950–958. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.123.065770

## MYOCARDIAL REVASCLARIZATION IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE

Ramazanov Sh.R., Tinomagomedova Kh.S., Trusov Yu.A., Ugolkova M.S., Valiullina L.A.

Dagestan State Medical University, Samara State Medical University, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Bashkir State Medical University

**Introduction.** Coronary artery disease (CAD) is one of the most common causes of death and heart failure (HF) worldwide. Patients suffering from CAD are not sufficiently committed to the diagnosis and treatment of this pathology. Not all patients with indications for myocardial revascularization undergo it, despite data indicating a decrease in mortality during coronary artery bypass grafting (CABG) compared to drug therapy.

The aim of the study is to analyze studies and evaluate data on the use of such methods of myocardial revascularization as CABG, PCI. **Material and methods.** The authors searched for publications in the electronic databases PubMed, Web of Science, Google Scholar and ELibrary. The search was conducted using the following keywords and their combinations: “ischemic heart disease”, “coronary artery bypass grafting”, “percutaneous coronary intervention”, “myocardial revascularization”, “myocardial ischemia”, “ischemic heart disease”, “myocardial revascularization”.

**Results and discussion.** Regarding the choice of the optimal revascularization strategy in patients with coronary artery disease, the data of a short-term study (median 2.9 years) indicate a comparable incidence of cardiovascular events (CVE) in individuals who underwent PCI and CABG. However, a longer follow-up (median 5.1 years) confirmed the advantage of CABG over PCI, while the incidence of CVE in the PCI group was higher than in the CABG group. **Conclusion.** CABG is superior to PCI in efficacy in patients with LV dysfunction and is associated with a lower risk of MI.

**Keywords:** ischemic heart disease; coronary artery bypass grafting; percutaneous coronary intervention; myocardial revascularization; myocardial ischemia.

## References

1. Samorodskaya I.V., Chernyavskaya T.K., Kakorina E.P., Semenov V. Yu. Ischemic heart diseases: analysis of medical death certificates. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(1):4637. doi: 10.15829/1560-4071-2022-4637
2. Bessonova L.P. Epidemiological classification of infectious diseases based on systems analysis and mathematical modeling methods. *Medicine: Theory and Practice*. 2021;6(4):30–40.
3. McMurray JJ, Packer M, Desai AS, et al. Angiotensin-neprilysin inhibition versus enalapril in heart failure. *N Engl J Med*. 2014;371(11):993–1004. doi:10.1056/NEJMoa1409077
4. Lee Chuy K, Velazquez EJ, Lansky AJ, Jamil Y, Ahmad Y. Current Landscape and Future Directions of Coronary Revascularization in Ischemic Systolic Heart Failure: A Review. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv*. 2023;2(6Part B):101197. doi:10.1016/j.jscv.2023.101197
5. Shen L, Ramires F, Martinez F, et al. Contemporary Characteristics and Outcomes in Chagasic Heart Failure Compared With Other Nonischemic and Ischemic Cardiomyopathy. *Circ Heart Fail*. 2017;10(11): e004361. doi:10.1161/CIRCHEARTFAILURE.117.004361
6. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2021;42(36):3599–3726. doi:10.1093/eurheartj/ehab368
7. Felker GM, Shaw LK, O'Connor CM. A standardized definition of ischemic cardiomyopathy for use in clinical research. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(2):210–218. doi:10.1016/s0735-1097(01)01738-7
8. Sibbing D, Nicolas J, Spirito A, et al. Clopidogrel Versus Aspirin as Monotherapy Following Dual Antiplatelet Therapy in Patients With Acute Coronary Syndrome Receiving a Drug-Eluting Stent: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *Clin Cardiol*. 2024;47(9): e24326. doi:10.1002/clc.24326
9. Alderman EL, Fisher LD, Litwin P, et al. Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular function (CASS). *Circulation*. 1983;68(4):785–795. doi:10.1161/01.cir.68.4.785
10. Isath A, Panza JA. The Evolving Paradigm of Revascularization in Ischemic Cardiomyopathy: from Recovery of Systolic Function to Protection Against Future Ischemic Events. *Curr Cardiol Rep*. 2023;25(11):1513–1521. doi:10.1007/s11886-023-01977-5
11. Bangalore S, Guo Y, Samadashvili Z, Blecker S, Hannan EL. Revascularization in Patients With Multivessel Coronary Artery Disease and Severe Left Ventricular Systolic Dysfunction: Everolimus-Eluting Stents Versus Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation*. 2016;133(22):2132–2140. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.021168
12. Marui A, Nishiwaki N, Komiya T, et al. Comparison of 5-Year Outcomes After Coronary Artery Bypass Grafting in Heart Failure Patients With Versus Without Preserved Left Ventricular Ejection Fraction (from the CREDO-Kyoto CABG Registry Cohort-2). *Am J Cardiol*. 2015;116(4):580–586. doi:10.1016/j.amjcard.2015.05.020
13. Nagendran J, Norris CM, Graham MM, et al. Coronary revascularization for patients with severe left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg*. 2013;96(6):2038–2044. doi:10.1016/j.athoracsur.2013.06.052
14. Sun LY, Gaudino M, Chen RJ, Bader Eddeen A, Ruel M. Long-term Outcomes in Patients With Severely Reduced Left Ventricular Ejection Fraction Undergoing Percutaneous Coronary Intervention vs Coronary Artery Bypass Grafting. *JAMA Cardiol*. 2020;5(6):631–641. doi:10.1001/jamacardio.2020.0239
15. Zimmermann FM, Ding VY, Pijls NHJ, et al. Fractional Flow Reserve-Guided PCI or Coronary Bypass Surgery for 3-Vessel Coronary Artery Disease: 3-Year Follow-Up of the FAME 3 Trial. *Circulation*. 2023;148(12):950–958. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.123.065770

**Садыкова Айша Ферузовна,**  
лечебный факультет, ФГБОУ ВО «Дагестанский  
государственный медицинский университет»

**Казанбиева Патимат Далгатовна,**  
ассистент кафедры общей гигиены и экологии человека,  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский  
университет»

**Ислимисова Аделина Кабировна,**  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский  
университет»  
E-mail: islim-adoka@mail.ru

**Тлеулиева Линара Махамбетовна,**  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский  
университет»  
E-mail: linoka220503@gmail.com

**Санжеева Вера Андреевна,**  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский  
университет»  
E-mail: szh.faith@mail.ru

Современные подходы к диагностике и лечению карциномы почек играют решающую роль в улучшении результатов лечения и качества жизни пациентов. Эта статья освещает ключевые аспекты ранней диагностики, используя передовые технологии визуализации, такие как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и ультразвуковое исследование, которые позволяют точно выявлять и оценивать почечные опухоли. Особое внимание уделяется 3D-реконструкции и дополненной реальности (AR), используемым в специальной программе для предоперационного планирования и улучшения хирургической точности. Программа позволяет проводить высокоточные 3D-моделирования анатомии пациента, что способствует более тщательной подготовке к операциям и снижению риска интраоперационных осложнений. Минимально инвазивные методы лечения, такие как робот-ассистированная и лапароскопическая хирургия, рассматриваются в контексте их преимуществ в снижении травматичности, сохранении органа и сокращении периода восстановления. Также обсуждаются возможности персонализированной медицины, которые помогают разрабатывать индивидуальные схемы лечения на основе анатомических и генетических особенностей пациента.

**Ключевые слова:** компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), ультразвуковое исследование, лечению карциномы почки

## Введение

Карцинома почки, или рак почки, является одним из наиболее распространенных злокачественных новообразований мочевыделительной системы. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире диагностируется более 400 тысяч новых случаев рака почки, и эта цифра продолжает расти [1]. В последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к увеличению заболеваемости, что связано как с улучшением диагностических возможностей, так и с увеличением факторов риска, таких как ожирение, курение и гипертензия [2]. Современные методы диагностики карциномы почки значительно улучшили возможности раннего выявления заболевания. Наиболее часто используемыми методами визуализации являются ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), которые позволяют не только выявить опухоль, но и определить ее размер, локализацию и степень инвазии в окружающие ткани [3]. Современные подходы также включают молекулярно-генетическое тестирование, которое помогает в идентификации специфических биомаркеров, ассоциированных с различными подтипами карциномы почки [4]. Улучшение диагностики за счет использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) открывает новые перспективы в области анализа изображений и прогнозирования исходов лечения. Машинное обучение и глубокие нейронные сети позволяют анализировать большие объемы данных, что способствует более точной и быстрой постановке диагноза [5].

## Этиология

### Причины возникновения карциномы почек

Карцинома почки, также известная как почечно-клеточная карцинома (ПЧК), представляет собой сложное заболевание с множественными факторами, влияющими на его развитие. Основные причины возникновения карциномы почек включают генетические, экологические и медицинские факторы.

### Генетические факторы

1. **Наследственные синдромы**
  - о **Синдром фон Гиппеля-Линдау (VHL):** Этот редкий наследственный синдром обусловлен мутациями в гене VHL и характеризуется предрасположенностью к развитию различных видов опухолей, включая почечно-клеточную карциному [1]. До 60% пациентов с синдромом фон Гиппеля-Линдау развивают почечноклеточную карциному [1].

о **Генетические мутации:** Мутации в генах PBRM1, SETD2, BAP1 и других также связаны с повышенным риском развития карциномы почки [2]. Эти мутации могут возникать как в наследственных, так и в спорадических случаях заболевания.

## 2. Генетическая предрасположенность

Исследования показывают, что наличие семейного анамнеза почечной карциномы увеличивает риск развития этого заболевания [3]. Генетическая предрасположенность может быть связана как с наследственными синдромами, так и с полиморфизмами в различных генах, влияющих на клеточный цикл и апоптоз [4].

### *Экологические и медицинские факторы*

#### 1. Курение

Курение табака является одним из наиболее значительных факторов риска развития карциномы почки. Исследования показывают, что у курильщиков риск развития почечной карциномы на 50% выше, чем у некурящих [5]. Это связано с воздействием канцерогенов, содержащихся в табачном дыме, на почечные клетки.

#### 2. Ожирение

Ожирение также является важным фактором риска, который увеличивает вероятность развития карциномы почки. У лиц с избыточным весом риск развития заболевания увеличивается на 20–30% [6]. Предполагается, что это связано с гормональными изменениями и воспалительными процессами в организме, вызванными ожирением.

#### 3. Артериальная гипертензия

Высокое артериальное давление (гипертензия) связано с повышенным риском развития карциномы почки. Механизмы, связывающие гипертензию и почечноклеточную карциному, могут включать как прямое повреждение почечных клеток, так и влияние антигипертензивных препаратов [7].

#### 4. Воздействие химических веществ

Длительное воздействие на организм определенных химических веществ, таких как трихлорэтилен, ассоциируется с повышенным риском развития почечного рака [8]. Эти вещества могут присутствовать на производственных предприятиях и в окружающей среде.

#### 5. Хронические заболевания почек

Пациенты с хронической болезнью почек или те, кто находится на диализе, имеют повышенный риск развития карциномы почки. Хроническое воспаление и повреждение почек может способствовать развитию злокачественных новообразований [9].

### *Классификация опухолей почек*

Классификация почечных опухолей основывается на их морфологических, генетических и клинических характеристиках. Существует несколько типов почечных опухолей, каждый из которых имеет свои особенности.

#### 1. Почечно-клеточная карцинома (ПКК)

о **Светлоклеточная карцинома:** Наиболее распространенная форма ПКК, составляющая около

70–80% всех случаев. Характеризуется мутациями в гене VHL и наличием липидов и гликогена в клетках [10].

о **Папиллярная карцинома:** Составляет около 10–15% всех случаев ПКК и делится на два подтипа – тип 1 и тип 2. Папиллярная карцинома часто связана с мутациями в гене MET [11].

о **Хромофобная карцинома:** Составляет около 5% всех случаев ПКК и характеризуется крупными клетками с отчетливыми клеточными границами и более благоприятным прогнозом по сравнению с другими типами [12].

о **Карцинома собирательных трубочек (карцинома Беллини):** Редкая форма ПКК, известная своей агрессивностью и плохим прогнозом [13].

#### 2. Ониоцитомы

Ониоцитомы являются доброкачественной опухолью, составляющей около 5% всех опухолей почек. Характеризуется наличием крупных, богатых митохондриями клеток. Ониоцитомы имеют благоприятный прогноз и редко переходят в злокачественную форму [14].

#### 3. Ангиомиолипома

Ангиомиолипома – это доброкачественная мезенхимальная опухоль, состоящая из жировой, мышечной и сосудистой ткани. Чаще всего встречается у пациентов с туберозным склерозом и обычно диагностируется случайно при визуализационных исследованиях [15].

#### 4. Саркоматоидная карцинома

Саркоматоидная карцинома не является отдельной подгруппой, а представляет собой высокозлокачественную трансформацию любой формы почечно-клеточной карциномы. Она характеризуется наличием саркоматоидных (веретенообразных) клеток и крайне неблагоприятным прогнозом [16].

### *Диагностика карциномы почек*

Диагностика карциномы почки включает в себя применение различных визуализационных методов, лабораторных анализов и биопсий для точного определения характера, стадии и степени распространенности опухоли. Современные технологии, такие как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), ультразвуковое исследование (УЗИ) и новейшие методы 3D-реконструкции, значительно улучшают возможности раннего выявления и планирования лечения этого злокачественного новообразования.

### *Компьютерная томография (КТ)*

Компьютерная томография является основным методом визуализации при диагностике карциномы почки. КТ предоставляет подробные послойные изображения, которые позволяют оценить размеры, локализацию и степень распространенности опухоли, а также вовлеченность соседних органов и тканей.

#### 1. Роль КТ в диагностике

о **Детализация структуры опухоли:** КТ помогает выявить гетерогенность тканей, некрозы

и кальцификации, характерные для почечно-клеточной карциномы (ПКК) [1].

- о **Контрастное усиление:** Использование контрастных препаратов улучшает визуализацию сосудистых структур, что особенно важно для оценки васкуляризации опухоли и возможной инвазии в крупные сосуды, такие как почечная вена или нижняя полая вена [2].
- о **Стадирование опухоли:** КТ позволяет определить стадию опухоли (T), наличие регионарных метастазов (N) и отдаленных метастазов (M) по классификации TNM, что критически важно для выбора подходящего лечения [3].

## 2. Протоколы КТ

- о **Нативное сканирование:** Осуществляется без контраста для оценки плотности опухоли и наличия кальцификаций.
- о **Артериальная фаза:** Проводится через 25–30 секунд после введения контрастного вещества для оценки артериальной фазы кровоснабжения.
- о **Венозная фаза:** Проводится через 60–70 секунд, что позволяет оценить венозную васкуляризацию и определить степень инвазии в соседние структуры.
- о **Отсроченная фаза:** Проводится через 180 секунд для детальной оценки накопления контраста в опухоли и оценки функциональной способности почек [4].

## 3. Точность и ограничения

Компьютерная томография обладает высокой чувствительностью (95%) и специфичностью (90%) в диагностике карциномы почки [5]. Однако она может не выявлять мелкие метастазы в лимфатических узлах и не всегда способна различить доброкачественные и злокачественные образования в случаях, когда они имеют схожие плотностные характеристики.

## Визуализация и 3D-реконструкция

Современные методы визуализации, включая 3D-реконструкцию, значительно улучшают диагностические возможности и планирование операций.

### 1. Роль визуализации в диагностике

Визуализация позволяет не только обнаружить опухоль, но и оценить ее анатомические особенности, такие как размер, форма и связь с окружающими структурами. Использование многосрезовой компьютерной томографии (МСКТ) и МРТ помогает получить более детализированные изображения, что критично для точной диагностики [6].

### 2. 3D-реконструкция

- о **Создание 3D-моделей:** На основе данных КТ и МРТ создаются трехмерные модели почки и опухоли. Это позволяет хирургам визуализировать опухоль в реальном времени, изучая ее со всех сторон и оценивая ее отношение к кровеносным сосудам и другим критически важным структурам [7].
- о **Применение в клинической практике:** 3D-реконструкция позволяет лучше подгото-

виться к операции, оценивая риск повреждения важных структур и помогая выбрать наиболее оптимальный хирургический доступ [8].

- о **Персонализированный подход:** Возможность создания индивидуализированных моделей почек и опухолей открывает новые перспективы в планировании лечения, включая возможность предоперационного моделирования и обучения хирургов [9].

### 3. Точность и возможности

Исследования показывают, что использование 3D-реконструкции позволяет повысить точность планирования операций на 30% и сократить время оперативного вмешательства на 20% [10]. Это связано с более точной оценкой анатомии пациента и возможностью предварительного моделирования операции.

## Планирование операций

Планирование операций с использованием современных технологий визуализации и 3D-реконструкции является ключевым элементом в лечении карциномы почки. Оно позволяет минимизировать риски и оптимизировать хирургическое вмешательство.

### 1. Предоперационное планирование

- о **Оценка размеров и локализации опухоли:** Детальная информация об опухоли помогает определить, какая часть почки должна быть удалена, и выбрать между частичной или полной нефрэктомией [11].
- о **Идентификация сосудов и нервов:** Визуализация помогает определить расположение кровеносных сосудов и нервов, что позволяет избежать их повреждения и снизить риск осложнений.
- о **Моделирование операции:** С использованием 3D-технологий возможно моделирование различных сценариев операции, что позволяет хирургу заранее подготовиться к возможным трудностям и оптимизировать ход операции [12].

### 2. Преимущества 3D-реконструкции в хирургии

- о **Улучшение визуализации:** 3D-реконструкция позволяет хирургу лучше видеть опухоль и окружающие структуры, что повышает точность выполнения хирургических манипуляций [13].
- о **Снижение риска осложнений:** Точная информация о местоположении и характере опухоли позволяет минимизировать риски повреждения соседних органов и тканей.
- о **Сокращение времени операции:** Благодаря предварительному планированию и лучшей ориентации в анатомии пациента снижается продолжительность операции, что снижает риск осложнений и способствует более быстрому восстановлению [14].

### 3. Клинические примеры

Применение 3D-реконструкции в хирургии почек уже доказало свою эффективность в ряде клини-

ческих случаев. Например, исследование, проведенное в 2023 году, показало, что у пациентов, чьи операции планировались с использованием 3D-технологий, наблюдалось снижение послеоперационных осложнений на 15% по сравнению с традиционными методами [15].

## Лечение карциномы почки

Лечение карциномы почки претерпело значительные изменения в последние годы. Традиционные методы лечения, такие как хирургическое вмешательство, остаются основными, однако развитие таргетной и иммунотерапии значительно расширило возможности лечения [6]. Нефрэктомия, частичная или полная, является стандартом лечения при локализованных формах рака почки. Однако для пациентов с метастатическим заболеванием хирургическое лечение часто дополняется системной терапией [7]. Таргетная терапия, направленная на специфические молекулярные мишени, такие как рецептор эпидермального фактора роста (VEGF) и мишени серин/треонин киназы (mTOR), показала высокую эффективность в лечении метастатического рака почки [8]. Иммунотерапия, в частности ингибиторы контрольных точек иммунного ответа, таких как PD-1 и PD-L1, демонстрирует многообещающие результаты и становится неотъемлемой частью лечебных схем [9].

## Материалы и методы

### Клинический случай карциномы левой почки

**Пациент:** Женщина, 52 года.

**Жалобы:** У пациентки отмечались боли в поясничной области слева, периодическая гематурия (наличие крови в моче), и общая слабость, которые наблюдались в течение последних шести месяцев. Пациентка также сообщала о значительной потере веса (около 8 кг за последние три месяца) и снижении аппетита.

**Анамнез:** Пациентка не имела в анамнезе злокачественных новообразований. Курение (20-летний стаж), артериальная гипертензия в течение последних 10 лет, контролируемая медикаментозно. В семейном анамнезе: мать – рак груди, отец – ишемическая болезнь сердца.

### Первичное обследование:

#### 1. Физикальный осмотр:

○ При пальпации выявлено болезненное образование в левом подреберье.

#### 2. Лабораторные исследования:

○ **Общий анализ мочи:** Гематурия (+), протеинурия (–).

○ **Общий анализ крови:** Гемоглобин – 11.2 г/дл, повышенный уровень креатинина.

○ **Биохимический анализ крови:** Повышенный уровень мочево́й кислоты.

#### 3. Ультразвуковое исследование (УЗИ):

○ УЗИ выявило наличие объемного образования в правой почке, размером 7 см, с гетероген-

ной эхогенностью, подозрительное на злокачественное новообразование.

#### 4. Компьютерная томография (КТ):

○ КТ брюшной полости подтвердило наличие солидного образования в верхнем полюсе левой почки, размером 70.2 x 60.8 мм, с неравномерным контрастным усилением. Отмечалась инвазия в почечную вену, но без признаков метастазирования в регионарные лимфатические узлы или отдаленных метастазов.

## Применение 3D-реконструкции с помощью программного комплекса HoloDoctor AR.VR

Для более детальной оценки анатомических особенностей опухоли и планирования хирургического вмешательства была использована программа **HoloDoctor AR.VR**, позволяющая проводить 3D-реконструкцию на основе данных КТ.

**В программе HoloDoctor AR.VR** использовали данные КТ для создания высокоточной 3D-модели правой почки и опухоли. Это позволило визуализировать опухоль в трехмерном пространстве и оценить ее анатомические особенности (рисунок 1).

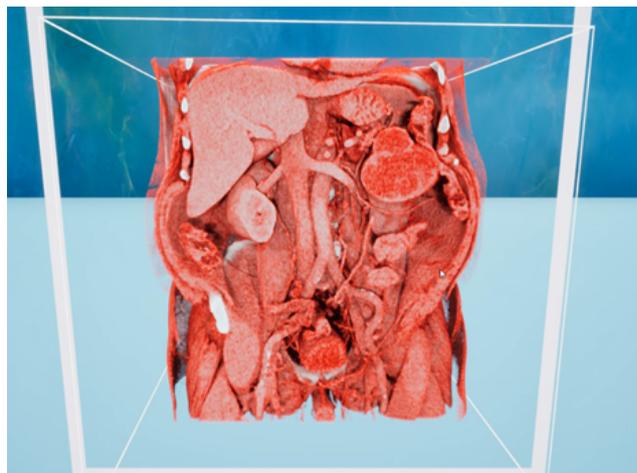


Рис. 1. Карцинома левой почки

#### 1. Анализ структуры опухоли:

○ 3D-модель показала, что опухоль расположена в верхнем полюсе почки, распространяясь на почечную вену, но не затрагивая главные сосудистые структуры и не выходя за пределы фасциального ложа. Это дало возможность провести частичную нефрэктомию с сохранением здоровой части почки.

#### 2. Визуализация сосудистой системы:

○ 3D-реконструкция позволила точно визуализировать сосудистую сеть вокруг опухоли, что критически важно для предотвращения кровотечений во время операции. Обнаружены дополнительные аномалии в кровоснабжении, что было важно для хирурга.

#### 3. Предоперационное планирование:

○ Использование программы **HoloDoctor AR.VR** позволило хирургу провести виртуальную симуляцию операции. Это помогло детально проработать этапы хирургического вмешательства

ства, включая разрезы и последовательность манипуляций. Программа предоставила возможность «просмотра» операции в AR (дополненной реальности), что позволило команде хирургии согласовать оптимальный план действия.

Используя 3D-реконструкцию, хирург точно определил границы резекции. Опухоль левой почки была успешно удалена, кровотечение минимизировано благодаря предварительно изученной анатомии сосудов. Визуализация позволила избежать повреждения мочеточника и сохранения максимального объема здоровой ткани почки.

### Послеоперационное наблюдение:

Пациентка была выписана через 4 дня после операции с рекомендациями по реабилитации и контролю функции почек. На контрольном УЗИ через месяц признаков рецидива или осложнений не выявлено.

### Результаты и выводы по клиническому случаю

**Патологическое исследование.** Гистологический анализ подтвердил диагноз почечно-клеточной карциномы светлоклеточного типа без признаков метастазирования в удаленных лимфатических узлах.

**Эффективность HoloDoctor AR.VR.** Использование HoloDoctor AR.VR значительно улучшило предоперационное планирование и проведение операции. Визуализация позволила лучше подготовиться к процедуре и минимизировать риск осложнений.

**Перспективы.** Данный клинический случай демонстрирует потенциал использования 3D-реконструкции и технологий дополненной реальности в урологии для улучшения точности диагностики и эффективности хирургического лечения.

### Заключение

Компьютерная томография, современные методы визуализации и 3D-реконструкция играют ключевую роль в диагностике и планировании лечения карциномы почки. Эти технологии обеспечивают более точное и детальное представление об опухоли и анатомических особенностях пациента, что способствует более успешному проведению хирургических вмешательств и улучшению прогноза для пациентов. Внедрение 3D-реконструкции в клиническую практику открывает новые перспективы для персонализированного подхода к лечению и повышает качество медицинской помощи. Применение современных технологий, таких как HoloDoctor AR.VR, в диагностике и хирургическом лечении карциномы почки открывает новые перспективы в медицинской практике. 3D-реконструкция позволяет проводить более точное планирование операций и повышать их безопасность, что в конечном итоге улучшает результаты лечения и качество жизни пациентов.

### Выводы

Современные подходы к диагностике и лечению карциномы почек демонстрируют значительный прогресс благодаря развитию медицинских технологий и улучшению методов визуализации. Современные методы, такие как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и ультразвуковая диагностика, обеспечивают высокую точность в выявлении карциномы почек на ранних стадиях. Эти методы позволяют точно определить размеры, локализацию и степень распространенности опухоли, что играет важную роль в выборе тактики лечения. Использование 3D-реконструкции и программ, таких как к примеру HoloDoctor AR.VR, открывает новые горизонты в диагностике и хирургическом лечении. Эти технологии позволяют создать высокоточные модели органов и опухолей, что улучшает предоперационное планирование, сокращает время операции и снижает риск осложнений. Клинические случаи показывают, что 3D-визуализация способствует более тщательной подготовке хирургов и оптимизации хирургических подходов. Развитие робот-ассистированных и лапароскопических технологий позволяет выполнять операции с минимальной травматичностью для пациента, сохраняя функциональность органа и улучшая послеоперационные результаты. Такие подходы, как частичная нефрэктомия, становятся возможными благодаря точной визуализации и детальной оценке опухоли с использованием современных методов. Индивидуальный подход к лечению карциномы почек становится более достижимым благодаря внедрению современных технологий визуализации и анализа данных. Это позволяет разрабатывать персонализированные схемы лечения, которые учитывают анатомические особенности и генетические характеристики опухоли каждого пациента. Современные диагностические и лечебные подходы не только повышают точность диагностики и эффективность лечения, но и улучшают качество жизни пациентов, сокращая восстановительный период и снижая риск рецидивов. Ранняя диагностика и инновационные методы лечения способствуют снижению смертности и повышению долгосрочной выживаемости.

### Литература

1. Albiges, L., Powles, T., Staehler, M., Bensalah, K., Giles, R. H., Hora, M., Kuczyk, M. A., Lam, T. B., Ljungberg, B., Marconi, L., Merseburger, A. S., Mulders, P., Joniau, S., Dabestani, S., Fernández-Pello, S., Kuusk, T., Tahbaz, R., Volpe, A., & Bex, A. (2022). Efficacy of targeted therapies in metastatic renal cell carcinoma. *Nature Reviews Urology*, 19(4), 204–220. <https://doi.org/10.1038/s41585-022-00556-8>
2. Atkins, M. B., Larkin, J., & Patel, P. M. (2020). Immune checkpoint inhibitors in advanced renal cell carcinoma: experience to date and future di-

- rections. *Cancer Treatment Reviews*, 90, 102313. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2020.102313>
3. Choueiri, T. K., & Motzer, R. J. (2019). Systemic therapy for metastatic renal-cell carcinoma. *New England Journal of Medicine*, 380(12), 1176–1192. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1802119>
  4. Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., DePristo, M., Chou, K., Cui, C., Corrado, G. S., Thrun, S., & Dean, J. (2021). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 25(1), 24–29. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0316-z>
  5. Hsieh, J. J., Purdue, M. P., Signoretti, S., Swanton, C., Albiges, L., Schmidinger, M., Heng, D. Y., Larkin, J., & Ficarra, V. (2020). Renal cell carcinoma. *Nature Reviews Disease Primers*, 3, 17009. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.9>
  6. Bindra, R. S., & Li, C. (2019). The Role of VHL in Clear Cell Renal Cell Carcinoma. *Frontiers in Oncology*, 9, 1389. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.01389>
  7. Cochetti, G., Cottini, C., Fulvi, P., Fiori, C., Porena, M., & Giannantoni, A. (2019). Genetic alterations in renal clear cell carcinoma. *Clinical Genitourinary Cancer*, 17(4), e1098–e1104. <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2019.03.013>
  8. Capitanio, U., & Montorsi, F. (2016). Renal cancer. *The Lancet*, 387(10021), 894–906. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00046-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00046-X)
  9. Scelo, G., & Larose, T. L. (2018). Epidemiology and risk factors for kidney cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 36(36), 3574–3581. <https://doi.org/10.1200/JCO.2018.79.1905>
  10. Hunt, J. D., van der Hel, O. L., McMillan, G. P., Boffetta, P., & Brennan, P. (2005). Renal cell carcinoma in relation to cigarette smoking: meta-analysis of 24 studies. *International Journal of Cancer*, 114(1), 101–108. <https://doi.org/10.1002/ijc.20618>
  11. Parker, A. S., Cerhan, J. R., Janney, C. A., & Lynch, C. F. (2002). Smoking cessation and renal cell carcinoma. *Annals of Epidemiology*, 12(3), 208–215. [https://doi.org/10.1016/S1047-2797\(01\)00303-7](https://doi.org/10.1016/S1047-2797(01)00303-7)
  12. Linehan, W. M., & Ricketts, C. J. (2019). The genetic basis of kidney cancer: a metabolic disease. *Nature Reviews Urology*, 17(5), 251–265. <https://doi.org/10.1038/s41585-019-0183-0>
  13. Ljungberg, B., Albiges, L., Bensalah, K., Bex, A., Giles, R. H., Hora, M., Kuczyk, M. A., Lam, T. B., Marconi, L., Merseburger, A. S., Mulders, P., Powles, T., Staehler, M., Volpe, A., & Bex, A. (2022). European association of urology guidelines on renal cell carcinoma: The 2022 update. *European Urology*, 82(4), 399–410. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2022.06.005>
  14. Motzer, R. J., Jonasch, E., Boyle, H. J., Carlo, M. I., Manley, B., Agarwal, N., Alva, A., Beckermann, K., Choueiri, T. K., Costello, B. A., Hancock, B. A., Harrison, M. R., Kim, W. Y., Kyriakopoulos, C. E., Lam, E. T., Molina, A. M., Mortazavi, A., Pal, S. K., Plimack, E. R., ... & Albiges, L. (2021). NCCN guidelines insights: Kidney cancer, version 2.2020. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 19(4), 394–404. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2021.0015>
  15. Rini, B. I., Campbell, S. C., & Escudier, B. (2020). Renal cell carcinoma. *The Lancet*, 373(9669), 1119–1132. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60229-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60229-4)
  16. Smith, Z. L., Johnson, B. A., & Campbell, S. C. (2023). Diagnostic imaging for renal cell carcinoma: Recommendations from the AUA guidelines. *Journal of Clinical Oncology*, 38(4), 402–413. <https://doi.org/10.1200/JCO.2023.38.4.402>
  17. World Health Organization. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 70(1), 7–30. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

## MODERN APPROACHES TO THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF KIDNEY CARCINOMA.

Sadykova A.F., Kazanbieva P.D., Islimisova A.K., Tleulieva L.M., Sanzheeva V.A. Dagestan State Medical University; Astrakhan State Medical University

Modern approaches to the diagnosis and treatment of renal carcinoma play a decisive role in improving treatment outcomes and quality of life of patients. This article highlights key aspects of early diagnosis using advanced imaging technologies such as computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), and ultrasound, which allow for accurate detection and evaluation of renal tumors. Particular attention is paid to 3D reconstruction and augmented reality (AR), which are used in a special program for pre-operative planning and improving surgical accuracy. The program allows for highly accurate 3D modeling of the patient's anatomy, which facilitates more thorough preparation for surgery and reduces the risk of intraoperative complications. Minimally invasive treatment methods such as robotic-assisted and laparoscopic surgery are discussed in the context of their advantages in reducing trauma, organ preservation, and shortening the recovery period. The possibilities of personalized medicine are also discussed, which help develop individual treatment regimens based on the anatomical and genetic characteristics of the patient.

**Keywords:** computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), ultrasound, renal cell carcinoma treatment.

## References

1. Albiges, L., Powles, T., Staehler, M., Bensalah, K., Giles, R. H., Hora, M., Kuczyk, M. A., Lam, T. B., Ljungberg, B., Marconi, L., Merseburger, A. S., Mulders, P., Joniau, S., Dabestani, S., Fernández-Pello, S., Kuusk, T., Tahbaz, R., Volpe, A., & Bex, A. (2022). Efficacy of targeted therapies in metastatic renal cell carcinoma. *Nature Reviews Urology*, 19(4), 204–220. <https://doi.org/10.1038/s41585-022-00556-8>
2. Atkins, M. B., Larkin, J., & Patel, P. M. (2020). Immune checkpoint inhibitors in advanced renal cell carcinoma: experience to date and future directions. *Cancer Treatment Reviews*, 90, 102313. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2020.102313>
3. Choueiri, T. K., & Motzer, R. J. (2019). Systemic therapy for metastatic renal-cell carcinoma. *New England Journal of Medicine*, 380(12), 1176–1192. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1802119>
4. Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., DePristo, M., Chou, K., Cui, C., Corrado, G. S., Thrun, S., & Dean, J. (2021). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 25(1), 24–29. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0316-z>
5. Hsieh, J. J., Purdue, M. P., Signoretti, S., Swanton, C., Albiges, L., Schmidinger, M., Heng, D. Y., Larkin, J., & Ficarra, V. (2020). Renal cell carcinoma. *Nature Reviews Disease Primers*, 3, 17009. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.9>
6. Bindra, R. S., & Li, C. (2019). The Role of VHL in Clear Cell Renal Cell Carcinoma. *Frontiers in Oncology*, 9, 1389. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.01389>
7. Cochetti, G., Cottini, C., Fulvi, P., Fiori, C., Porena, M., & Giannantoni, A. (2019). Genetic alterations in renal clear cell carcinoma.

- cinoma. *Clinical Genitourinary Cancer*, 17(4), e1098-e1104. <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2019.03.013>
8. Capitanio, U., & Montorsi, F. (2016). Renal cancer. *The Lancet*, 387(10021), 894–906. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00046-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00046-X)
  9. Scelo, G., & Larose, T. L. (2018). Epidemiology and risk factors for kidney cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 36(36), 3574–3581. <https://doi.org/10.1200/JCO.2018.79.1905>
  10. Hunt, J. D., van der Hel, O. L., McMillan, G. P., Boffetta, P., & Brennan, P. (2005). Renal cell carcinoma in relation to cigarette smoking: meta-analysis of 24 studies. *International Journal of Cancer*, 114(1), 101–108. <https://doi.org/10.1002/ijc.20618>
  11. Parker, A. S., Cerhan, J. R., Janney, C. A., & Lynch, C. F. (2002). Smoking cessation and renal cell carcinoma. *Annals of Epidemiology*, 12(3), 208–215. [https://doi.org/10.1016/S1047-2797\(01\)00303-7](https://doi.org/10.1016/S1047-2797(01)00303-7)
  12. Linehan, W. M., & Ricketts, C. J. (2019). The genetic basis of kidney cancer: a metabolic disease. *Nature Reviews Urology*, 17(5), 251–265. <https://doi.org/10.1038/s41585-019-0183-0>
  13. Ljungberg, B., Albiges, L., Bensalah, K., Bex, A., Giles, R. H., Hora, M., Kuczyk, M. A., Lam, T. B., Marconi, L., Merseburger, A. S., Mulders, P., Powles, T., Staehler, M., Volpe, A., & Bex, A. (2022). European association of urology guidelines on renal cell carcinoma: The 2022 update. *European Urology*, 82(4), 399–410. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2022.06.005>
  14. Motzer, R. J., Jonasch, E., Boyle, H. J., Carlo, M. I., Manley, B., Agarwal, N., Alva, A., Beckermann, K., Choueiri, T. K., Costello, B. A., Hancock, B. A., Harrison, M. R., Kim, W. Y., Kyriakopoulos, C. E., Lam, E. T., Molina, A. M., Mortazavi, A., Pal, S. K., Plimack, E. R., ... & Albiges, L. (2021). NCCN guidelines insights: Kidney cancer, version 2.2020. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 19(4), 394–404. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2021.0015>
  15. Rini, B. I., Campbell, S. C., & Escudier, B. (2020). Renal cell carcinoma. *The Lancet*, 373(9669), 1119–1132. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60229-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60229-4)
  16. Smith, Z. L., Johnson, B. A., & Campbell, S. C. (2023). Diagnostic imaging for renal cell carcinoma: Recommendations from the AUA guidelines. *Journal of Clinical Oncology*, 38(4), 402–413. <https://doi.org/10.1200/JCO.2023.38.4.402>
  17. World Health Organization. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 70(1), 7–30. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

# Влияние эндокринных заболеваний на репродуктивное здоровье: профилактика и диагностика

## **Тавсултанов Рамзан Хасаинович,**

студент, Медицинский институт, Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова  
E-mail: rtavsultanov@inbox.ru

## **Инажаева Анжела Асланбековна,**

студент, Медицинский институт, Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова  
E-mail: inazhaeva.anzhela@mail.ru

## **Ахмедов Азиз Казбичевич,**

студент, Медицинский институт, Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова  
E-mail: user315@list.ru

## **Шаптукаев Апти Ясаевич,**

студент, Медицинский институт, Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова  
E-mail: shaptucaevborz@gmail.com

## **Салек Али Умар,**

студент, Медицинский институт, Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова  
E-mail: ali.saleck14@gmail.com

Эндокринные заболевания оказывают существенное влияние на репродуктивное здоровье как мужчин, так и женщин. Современные методы геномного секвенирования открывают новые возможности для ранней диагностики и профилактики этих заболеваний. В данной статье рассматривается влияние различных эндокринных нарушений на репродуктивную функцию и обсуждается роль секвенирования генома в их выявлении и лечении.

**Ключевые слова:** секвенирование генома, эндокринные заболевания, репродуктивное здоровье, профилактика, диагностика.

## **Введение**

Эндокринная система играет ключевую роль в регуляции репродуктивной функции. Гормональный дисбаланс может привести к бесплодию, нарушению менструального цикла и другим репродуктивным проблемам. Традиционные методы диагностики не всегда позволяют выявить скрытые генетические предрасположенности к эндокринным заболеваниям. Секвенирование генома открывает новые перспективы в понимании генетических факторов риска и разработке персонализированных подходов к лечению [1].

## **Влияние эндокринных заболеваний на репродуктивное здоровье**

Эндокринная система регулирует ключевые функции организма через гормоны, которые играют важнейшую роль в поддержании репродуктивного здоровья. Любые нарушения в работе этой системы могут вызвать серьезные проблемы с фертильностью у женщин и мужчин, влиять на качество спермы, овуляцию и общее состояние репродуктивных органов. Ниже рассмотрены основные эндокринные заболевания и их влияние на репродуктивное здоровье [2].

### **1. Заболевания щитовидной железы**

#### **Гипотиреоз**

Гипотиреоз – это состояние, при котором щитовидная железа вырабатывает недостаточное количество гормонов (тироксина и трийодтиронина). Эти гормоны играют важную роль в поддержании нормальной работы репродуктивной системы, и их недостаток приводит к серьезным нарушениям. У женщин гипотиреоз может вызывать нарушение овуляции, нерегулярные или отсутствующие менструальные циклы, а также бесплодие. Гипотиреоз может приводить к выкидышам на ранних сроках беременности. У мужчин сниженный уровень гормонов щитовидной железы может негативно влиять на качество спермы, снижать либидо и приводить к эректильной дисфункции [1,2].

#### **Гипертиреоз**

При гипертиреозе, когда щитовидная железа вырабатывает чрезмерное количество гормонов, также возникают проблемы с репродуктивной функцией:

- У женщин гипертиреоз может вызвать ановуляцию (отсутствие овуляции), что затрудняет наступление беременности.

- Повышенный уровень тиреоидных гормонов может негативно повлиять на процесс имплантации эмбриона и повысить риск выкидыша.
- У мужчин гипертиреоз может привести к снижению качества спермы и повышенной фрагментации ДНК в сперматозоидах [1,2].

## 2. Сахарный диабет

### Диабет 1 типа

Диабет 1 типа связан с аутоиммунным разрушением  $\beta$ -клеток поджелудочной железы, что приводит к хроническому дефициту инсулина. Это заболевание оказывает значительное влияние на репродуктивное здоровье:

- У женщин с диабетом 1 типа наблюдается повышенная частота нарушений овуляции, что связано с гиперинсулинемией и гормональными дисбалансами.
- Сахарный диабет также повышает риск выкидыша и врожденных дефектов у плода из-за плохого контроля уровня глюкозы в крови во время беременности.
- У мужчин диабет 1 типа может вызывать эректильную дисфункцию и ретроградную эякуляцию, что затрудняет естественное зачатие [3].

### Диабет 2 типа

Диабет 2 типа, характеризующийся инсулинорезистентностью и гиперинсулинемией, также связан с нарушениями репродуктивного здоровья.

У женщин диабет 2 типа часто сочетается с синдромом поликистозных яичников (СПКЯ), что вызывает ановуляцию, нерегулярные циклы и бесплодие. Гипергликемия при диабете 2 типа может ухудшить качество яйцеклеток, затрудняя их оплодотворение. У мужчин диабет 2 типа может привести к снижению уровня тестостерона, снижению либидо и ухудшению качества спермы [4].

## 3. Синдром поликистозных яичников (СПКЯ)

СПКЯ – это одно из наиболее распространенных эндокринных заболеваний у женщин репродуктивного возраста, влияющее на овуляцию и фертильность. Оно характеризуется гиперандрогенией (высокий уровень мужских гормонов), инсулинорезистентностью и нарушением менструального цикла:

- У женщин с СПКЯ нередко наблюдается ановуляция или нерегулярные овуляции, что вызывает трудности с зачатием.
- СПКЯ также увеличивает риск выкидыша на ранних сроках беременности.
- Инсулинорезистентность, связанная с СПКЯ, усугубляет гормональные нарушения и может привести к развитию диабета 2 типа, что дополнительно ухудшает репродуктивную функцию [5].

## 4. Гиперпролактинемия

Гиперпролактинемия – это состояние, при котором уровень пролактина (гормона, отвечающего за лактацию) повышен. Высокий уровень пролактина может оказывать негативное влияние на репродуктивное здоровье:

- У женщин гиперпролактинемия приводит к нарушению менструального цикла, отсутствию овуляции и бесплодию.
- У мужчин повышенный уровень пролактина может снизить уровень тестостерона, что ухудшает эректильную функцию и снижает качество спермы.

## 5. Нарушения работы надпочечников

Заболевания надпочечников, такие как синдром Кушинга (избыточная продукция кортизола) и надпочечниковая недостаточность, также оказывают влияние на репродуктивную функцию:

- При синдроме Кушинга у женщин наблюдаются аменорея (отсутствие менструаций), бесплодие и повышенный риск выкидыша.
- У мужчин синдром Кушинга может вызвать снижение либидо, эректильную дисфункцию и ухудшение качества спермы.
- Надпочечниковая недостаточность вызывает дефицит кортизола, что нарушает гормональный баланс и может привести к бесплодию у обоих полов [5,6].

## Генетические предрасположенности

Идентификация генетических мутаций, связанных с эндокринными заболеваниями, позволяет определить группы риска. Это способствует ранней интервенции и улучшению прогноза репродуктивного здоровья.

## Технологии секвенирования

Современные методы, такие как секвенирование нового поколения (NGS), позволяют быстро и точно анализировать геном. Это облегчает выявление редких генетических вариантов, влияющих на функцию эндокринной системы [7,8].

## Секвенирование генома и генетический паспорт: роль в медицине и репродуктивном здоровье

### 1. Секвенирование генома: основные принципы и технологии

**Секвенирование генома** – это процесс определения последовательности нуклеотидов (аденина, тимина, цитозина и гуанина) в ДНК. Эта информация составляет «инструкцию» для формирования и функционирования живого организма. Секвенирование генома позволяет ученым и врачам расшифровать генетический код и выявить вариации, которые могут быть связаны с заболеваниями,

в том числе с эндокринными и репродуктивными расстройствами.

### **Технологии секвенирования**

Современные методы секвенирования различаются по скорости и точности. Основными технологиями являются:

- **Классическое секвенирование Сэнгера:** использовалось с конца 1970-х годов и остается важным методом для точного секвенирования отдельных генов или небольших участков ДНК. Этот метод ограничен своей медлительностью и высокими затратами для исследования больших участков генома.
- **Секвенирование нового поколения (NGS):** значительно ускорило процесс секвенирования и позволило секвенировать весь геном за короткий период времени. NGS дает возможность одновременно исследовать множество образцов, выявляя как редкие, так и распространенные мутации [5,6].

### **Полное геномное секвенирование и экзомное секвенирование**

- **Полное геномное секвенирование (WGS)** позволяет получить информацию обо всей ДНК организма, включая кодирующие и некодирующие участки. Это дает наиболее полную картину генетической информации.
- **Экзомное секвенирование** – это секвенирование только экзонов, кодирующих участков генов, которые составляют около 1–2% генома, но содержат до 85% мутаций, связанных с заболеваниями.

### **Применение секвенирования в медицине**

Секвенирование генома широко используется в различных областях медицины, таких как онкология, генетические исследования, диагностика редких заболеваний и, что особенно важно, в репродуктивной медицине. Эта технология позволяет:

- Идентифицировать генетические мутации, предрасполагающие к заболеваниям;
- Прогнозировать реакцию на определенные лекарственные препараты;
- Проводить скрининг на генетические заболевания в рамках преемплантационной диагностики эмбрионов.

### **2. Генетический паспорт**

**Генетический паспорт** – это персонализированная информация о наборе генетических характеристик человека, полученных в результате секвенирования генома или анализа отдельных генов. Генетический паспорт включает данные о предрасположенности к различным заболеваниям, особенностях метаболизма, иммунных реакциях и даже когнитивных или поведенческих чертах [7,8].

### **Состав и структура генетического паспорта**

Генетический паспорт содержит информацию о следующих параметрах:

- **Мутации и вариации генов:** выявление как патогенных, так и нейтральных мутаций, которые могут влиять на здоровье и развитие заболеваний, включая эндокринные нарушения.
- **Фармакогенетический профиль:** информация о том, как организм человека реагирует на различные лекарственные препараты, что позволяет персонализировать лечение.
- **Риски для здоровья:** генетические предрасположенности к определенным заболеваниям, таким как диабет, гипотиреоз, синдром поликистозных яичников (СПКЯ), бесплодие, сердечно-сосудистые и онкологические заболевания.
- **Профиль фертильности:** оценка генов, влияющих на репродуктивную функцию у мужчин и женщин, включая овуляцию, качество яйцеклеток, сперматогенез и гормональную регуляцию.

### **Роль генетического паспорта в профилактике заболеваний**

Генетический паспорт позволяет проводить **персонализированную медицину**, которая основывается на индивидуальных генетических особенностях человека. Это позволяет:

- Разработать персонализированный план профилактики заболеваний;
- Вести контроль и мониторинг факторов риска (например, частота проверок и диагностики);
- Прогнозировать развитие заболеваний и корректировать образ жизни.

### **3. Применение секвенирования генома и генетического паспорта в репродуктивном здоровье**

Генетическое секвенирование и генетические паспорта играют ключевую роль в репродуктивной медицине, особенно для диагностики и лечения бесплодия, выявления эндокринных заболеваний и разработки персонализированных схем лечения.

### **Генетический скрининг и диагностика эндокринных заболеваний**

Многие эндокринные заболевания, такие как синдром поликистозных яичников (СПКЯ), нарушения работы щитовидной железы, диабет и гиперпролактинемия, имеют генетические корни. Секвенирование генома помогает выявить предрасположенность к этим заболеваниям еще до появления симптомов, что дает возможность ранней диагностики и профилактики.

Например:

- **СПКЯ** связан с рядом генетических мутаций, которые могут быть выявлены при экзомном секвенировании, что помогает предсказать риск развития заболевания и начать лечение на ранней стадии.
- В случае диабета 1 типа и других аутоиммунных заболеваний секвенирование генома позволяет выявить мутации, связанные с повышенной чувствительностью к инсулину или ре-

зистентностью к нему, что имеет важное значение для выбора терапии.

#### Применение в репродуктивной медицине и ЭКО

Секвенирование генома также используется в рамках вспомогательных репродуктивных технологий (ЭКО) для выявления генетических аномалий у эмбрионов. Это позволяет выбрать наиболее «генетически здоровые» эмбрионы для имплантации, что повышает шансы на успешную беременность и рождение здорового ребенка. Применение генетического анализа помогает:

- Идентифицировать носительство генетических мутаций, связанных с моногенными заболеваниями (например, муковисцидоз, мышечная дистрофия).
- Использовать предимплантационную генетическую диагностику (PGD) для предотвращения передачи наследственных заболеваний.

#### 4. Этические аспекты использования секвенирования генома и генетического паспорта

Использование генетических данных несет в себе важные **этические вопросы**, касающиеся конфиденциальности, хранения и использования этой информации. Важно соблюдать принципы медицинской этики и защиты персональных данных, поскольку генетическая информация может быть использована для дискриминации или создания социальных барьеров.

##### Основные этические проблемы:

- **Конфиденциальность данных:** персональная информация о геноме требует надежной защиты от несанкционированного доступа.
- **Право на неполучение информации:** некоторые пациенты могут предпочесть не знать о своих генетических рисках.
- **Использование данных для страховок:** существует риск, что генетическая информация может быть использована страховыми компаниями для отказа в покрытии медицинских расходов.

#### Заключение

Эндокринные заболевания значительно влияют на репродуктивное здоровье, но современные генетические технологии открывают новые возможности для их управления. Секвенирование генома является мощным инструментом для ранней диагностики, профилактики и разработки персонализированных методов лечения, что в конечном итоге улучшает репродуктивные исходы. Секвенирование генома и генетические паспорта представляют собой мощные инструменты для понимания генетических факторов, влияющих на здоровье и репродуктивные функции. Эти технологии открывают новые горизонты в диагностике, профилактике и лечении эндокринных и репродуктивных заболеваний,

предоставляя индивидуализированные стратегии ведения пациентов. Однако, с развитием этих технологий важно учитывать этические и правовые аспекты, чтобы обеспечить их безопасное и ответственное использование.

#### Вывод

Эндокринные заболевания существенно влияют на репродуктивное здоровье, затрагивая как женщин, так и мужчин. Эти нарушения часто приводят к бесплодию, осложнениям беременности и снижению качества спермы. Понимание механизмов влияния гормональных дисбалансов на репродуктивную систему позволяет разрабатывать новые методы диагностики и лечения, включая использование современных генетических технологий, таких как секвенирование генома, что открывает возможности для более эффективного управления этими состояниями.

#### Литература

1. Azziz, R., Carmina, E., Chen, Z., Dunaif, A., Laven, J. S. E., Legro, R. S., & Teede, H. J. (2016). Polycystic ovary syndrome. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 16057. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.57>
2. Boelaert, K., & Franklyn, J. A. (2005). Thyroid hormone in health and disease. *Journal of Endocrinology*, 187(1), 1–15. <https://doi.org/10.1677/joe.1>
3. Chavarro, J. E., Toth, T. L., Sadio, S. M., & Hauser, R. (2007). Soy food and isoflavone intake in relation to semen quality parameters among men from an infertility clinic. *Human Reproduction*, 23(11), 2584–2590. <https://doi.org/10.1093/humr/dem257>
4. Dunaif, A. (2012). Hyperandrogenic anovulation (PCOS): A unique disorder of insulin action associated with an increased risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *American Journal of Medicine*, 98(1), 33–39. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(95\)80060-8](https://doi.org/10.1016/0002-9343(95)80060-8)
5. Goyal, A., Dawood, N. B., & Rajeswaran, G. (2017). The effect of diabetes mellitus on male reproductive function: A review of clinical and experimental evidence. *Current Diabetes Reports*, 17(7), 56. <https://doi.org/10.1007/s11892-017-0872-9>
6. Joham, A. E., Teede, H. J., Ranasinha, S., Zoungas, S., & Boyle, J. (2015). Prevalence of infertility and use of fertility treatment in women with polycystic ovary syndrome: Data from a large community-based cohort study. *Journal of Women's Health*, 24(4), 299–307. <https://doi.org/10.1089/jwh.2014.5000>
7. Nader, S., & Warren, M. P. (2014). Endocrine abnormalities in anorexia nervosa. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 33(1), 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2003.11.003>
8. Poppe, K., Glinoer, D., Tournaye, H., & Velkeniers, B. (2008). Thyroid autoimmunity and female infer-

tility. *Verhandelingen – Koninklijke Academie Voor Geneeskunde Van België*, 70(5–6), 357–377.

## IMPACT OF ENDOCRINE DISEASES ON REPRODUCTIVE HEALTH: PREVENTION AND DIAGNOSTICS

Tavsultanov R.Kh., Inazhaeva A.A., Akhmedov A.K., Shaptukaev A.Ya., Salek A.U. Chechen State University named after A.A. Kadyrova

Endocrine diseases have a significant impact on the reproductive health of both men and women. Modern methods of genomic sequencing open up new opportunities for early diagnosis and prevention of these diseases. This article examines the impact of various endocrine disorders on reproductive function and discusses the role of genome sequencing in their detection and treatment.

**Keywords:** genome sequencing, endocrine diseases, reproductive health, prevention, diagnostics.

### References

1. Azziz, R., Carmina, E., Chen, Z., Dunaif, A., Laven, J. S. E., Legro, R. S., & Teede, H. J. (2016). Polycystic ovary syndrome. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 16057. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.57>
2. Boelaert, K., & Franklyn, J. A. (2005). Thyroid hormone in health and disease. *Journal of Endocrinology*, 187(1), 1–15. <https://doi.org/10.1677/joe.1>
3. Chavarro, J. E., Toth, T. L., Sadio, S. M., & Hauser, R. (2007). Soy food and isoflavone intake in relation to semen quality parameters among men from an infertility clinic. *Human Reproduction*, 23(11), 2584–2590. <https://doi.org/10.1093/humr/dem257>
4. Dunaif, A. (2012). Hyperandrogenic anovulation (PCOS): A unique disorder of insulin action associated with an increased risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *American Journal of Medicine*, 98(1), 33–39. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(95\)80060-8](https://doi.org/10.1016/0002-9343(95)80060-8)
5. Goyal, A., Dawood, N. B., & Rajeswaran, G. (2017). The effect of diabetes mellitus on male reproductive function: A review of clinical and experimental evidence. *Current Diabetes Reports*, 17(7), 56. <https://doi.org/10.1007/s11892-017-0872-9>
6. Joham, A. E., Teede, H. J., Ranasinha, S., Zoungas, S., & Boyle, J. (2015). Prevalence of infertility and use of fertility treatment in women with polycystic ovary syndrome: Data from a large community-based cohort study. *Journal of Women's Health*, 24(4), 299–307. <https://doi.org/10.1089/jwh.2014.5000>
7. Nader, S., & Warren, M. P. (2014). Endocrine abnormalities in anorexia nervosa. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 33(1), 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2003.11.003>
8. Poppe, K., Glinoeer, D., Tournaye, H., & Velkeniers, B. (2008). Thyroid autoimmunity and female infertility. *Verhandelingen – Koninklijke Academie Voor Geneeskunde Van België*, 70(5–6), 357–377.

## Трусов Юрий Александрович,

врач-кардиолог, ассистент кафедры Самарского государственного медицинского университета  
E-mail: yu.a.trusov@samsmu.ru

## Искандарова Карина Сагитовна,

студент Башкирского государственного медицинского университета  
E-mail: karina67895@mail.ru

## Гарифуллина Елизавета Вадимовна,

студент Башкирского государственного медицинского университета  
E-mail: elizavetagarifullina29@gmail.com

## Ларионова Лариса Максимовна,

студент Уральского государственного медицинского университета  
E-mail: lara.larionova.01@inbox.ru

## Ли Виктория,

студент Уральского государственного медицинского университета  
E-mail: sqiil@mail.ru

В последние годы растет осведомленность о гендерных различиях в проявлении и лечении острого коронарного синдрома (ОКС). Параллельно растет понимание уникальных рисков, с которыми сталкиваются женщины. Например, женщины с большей вероятностью перенесут инфаркт миокарда без обструктивного поражения коронарных артерий (MINOCA – myocardial infarction and nonobstructed coronary arteries) по сравнению с мужчинами, а беременность является фактором риска спонтанного расслоения коронарных артерий. Цель обзора – проанализировать современную литературу, посвященную особенностям течения ОКС у женщин. Последние данные свидетельствуют о том, что внедрение мультимодальной визуализации повысит точность диагностики и позволит проводить целенаправленную медикаментозную терапию в условиях клиники MINOCA. Необходимы дополнительные исследования для улучшения основанной на фактических данных медицинской помощи при относительно малоизученных клинических синдромах, таких как ОКС во время беременности, спонтанная диссекция коронарных артерий и микрососудистая дисфункция. Таким образом, несмотря на очевидный прогресс, предстоит проделать большую работу по решению уникальных проблем диагностики и лечения ОКС у женщин.

**Ключевые слова:** острый коронарный синдром, беременность, женщины, лечение, диагностика.

## Введение

В последние годы растет осведомленность о гендерных различиях в проявлении и лечении острого коронарного синдрома (ОКС) [1,2]. У женщин, как правило, в более позднем возрасте развивается ишемическая болезнь сердца, чаще возникают сопутствующие заболевания, и они с меньшей вероятностью будут включены в рандомизированные контрольные исследования, которые не включают пожилых людей и некоторые сопутствующие заболевания. Параллельно растет понимание уникальных рисков, с которыми сталкиваются женщины. Например, женщины с большей вероятностью перенесут инфаркт миокарда без обструктивного поражения коронарных артерий (MINOCA – myocardial infarction and nonobstructed coronary arteries) по сравнению с мужчинами [3], а беременность является фактором риска спонтанного расслоения коронарных артерий [4]. В сочетании с тем, что как пациенты, так и врачи, как правило, недооценивают сердечно-сосудистые заболевания у молодых женщин, данное направление заслуживает особого внимания.

**Цель обзора** – проанализировать современную литературу, посвященную особенностям течения ОКС у женщин.

## Определения

Определение ОКС, не относящееся конкретно к женщинам, в последние годы претерпело изменения [5]. В рекомендации Американской ассоциации кардиологов (AHA) и Американского колледжа кардиологов (ACC) ранее были включены такие виды болевых синдромов, как инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST (ИМпST), инфаркт миокарда без подъема сегмента ST (ИМбпST) и нестабильная стенокардия, теперь предлагается классифицировать болевые синдромы в груди как ИМпST, ИМбпST, стабильная стенокардия или некардиальные заболевания [5]. В эпоху все более широкого использования высокочувствительных анализов на тропонин использование термина «нестабильная стенокардия» сократилось в пользу термина «острая боль в груди».

Четвертое универсальное определение инфаркта миокарда (ИМ) используется для классификации ОКС, вводя ключевое понятие, отличающее повреждение миокарда от ИМ [6]. Термин «повреждение миокарда» относится к лабораторному показателю повышения уровня сердечного тропонина выше референсного диапазона (РД). Повреждение считается острым, когда происходит значительное

повышение и/или снижение уровня сердечного тропонина. Острое повреждение миокарда может быть вызвано как ишемической, так и неишемической этиологией.

Ишемия, вызывающая повреждение миокарда, определяется либо наличием атеросклеротической бляшки, либо является результатом снижения поступления кислорода и/или повышенной потребности миокарда в нем. Это несоответствие потребности и поступления может быть вызвано системными заболеваниями, такими как сепсис, дыхательная недостаточность или тяжелая анемия, но также может быть вызвано заболеваниями сердца, такими как спазм коронарных артерий или устойчивые тахикардии. Аналогичным образом, неишемическое повреждение миокарда может быть вызвано процессами, не связанными с сердечными заболеваниями, включая тромбоэмболию легочной артерии или сепсис, а также заболеваниями сердца, такими как миокардит, кардиомиопатия Такоцубо или сердечная недостаточность [7]. Часто бывает сложно точно определить этиологию ОКС из-за перекрывающихся клинических признаков ишемических и неишемических причин [6].

Хотя острое повреждение миокарда включено в определение ИМ, для постановки диагноза ИМ также должны быть представлены дополнительные клинические данные [6]. Кроме того, должно присутствовать по крайней мере одно из следующих признаков: выраженные симптомы, новые изменения на электрокардиограмме (ЭКГ), патологические зубцы Q, признаки новой потери жизнеспособного миокарда с помощью визуализирующих методов или новые нарушения локальной сократительной функции левого желудочка. Как и повреждение миокарда, этиология ИМ может варьироваться и включать как сердечные, так и внесердечные причины.

## ОКС у женщин, обусловленный атеросклерозом

Сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смертности среди женщин во всем мире. Исследования, направленные на оценку гендерных различий, показали, что определенные факторы риска развития атеросклероза, такие как употребление табака, сахарный диабет 2 типа и психологические факторы, более распространены у женщин [8]. Не менее важно и эффективно контролировать традиционные факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, такие как гипертония, дислипидемия и ожирение, как и у мужчин [9]. Прогнозирование риска улучшается за счет моделирования условий взаимодействия, зависящих от пола [10].

Большинство случаев ОКС у женщин связаны с коронарным атеросклерозом (ИМбпСТ и ИМпСТ). У женщин чаще встречается ОКС, вызванный ИМбпСТ, по сравнению с мужчинами, и женщины реже страдают обструктивным коронарным атеросклерозом по сравнению с мужчинами [11]. Наиболее распространенной причиной атеросклеротических осложнений ОКС у женщин является деструкция

бляшек с сопутствующим тромбозом [8]. Второй наиболее распространенной причиной атеросклеротических осложнений ОКС у женщин является эрозия бляшек и связанный с ней тромбоз, которые встречаются у женщин чаще, чем у мужчин [8].

Влияние сердечно-сосудистых заболеваний на здоровье и клинические исходы у женщин исторически недооценивалось как врачами, так и пациентами. Существует множество причин недостаточного внимания к сердечно-сосудистым заболеваниям у женщин [12]. Различия в методах лечения и клинических результатах у пациентов мужского и женского пола были объяснены врожденными гендерными предубеждениями, недооценкой риска для пациентов и атипичными симптомами. Это привело к различиям в лечении и исходах у женщин с ОКС, вызванным атеросклерозом [13,14]. По сравнению с мужчинами, женщины с меньшей вероятностью получают сердечно-легочную реанимацию от посторонних лиц в случае остановки сердца в общественном месте [15]. Женщины реже направляются на плановую терапию во время острого инфаркта миокарда из-за разрыва атеросклеротической бляшки по сравнению с мужчинами [14, 15]. Женщины также реже, чем мужчины, направляются на кардиологическую реабилитацию, что снижает смертность и количество госпитализаций и улучшает качество жизни [16, 17].

Поэтому неудивительно, что за последние 40 лет ежегодный уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний среди женщин остается более высоким по сравнению с мужчинами, хотя женщины, как правило, старше и имеют больше сопутствующих заболеваний на момент развития инфаркта миокарда. В течение первых лет после ОКС вероятность смерти у женщин выше, чем у мужчин [18]. Даже несмотря на лечение с использованием чрескожного коронарного вмешательства или тромболитиков, у женщин результаты лечения хуже, чем у мужчин, причем разница в возрасте больше [19].

Усилия по снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний у женщин включают повышение осведомленности общественности, совершенствование профилактических мер и повышение приверженности к научно обоснованным методам лечения. Самые последние рекомендации по коронарной реваскуляризации настоятельно рекомендуют справедливое применение методов лечения пациентов с ОКС, учитывая, что нет данных, подтверждающих, что такие вмешательства, как реваскуляризация и кардиореабилитация, менее эффективны у пациентов женского пола по сравнению с пациентами мужского пола [5, 20, 21].

## Эмболические осложнения

Коронарная эмболия является менее распространенной причиной ОКС составляя примерно 3% случаев, при этом наиболее распространенной причиной является фибрилляция предсердий [22]. Коронарная эмболия делится на три типа: прямая, парадоксальная или ятрогенная [23]. Источниками

прямой эмболии являются тромбы, клапанный материал или новообразования, такие как миксомы или фиброэластомы. Парадоксальные эмболы попадают из вен в системный кровоток, чаще всего через овальное отверстие (ОВП). При отсутствии идентифицируемого источника эмболии у пациента с подозрением на ОКС, вызванный коронарной эмболией, пациенты должны пройти обследование на наличие протромботических факторов риска, включая онкологические и ревматические заболевания, а также наследственную тромбофилию. Кроме того, воздействие гормональных факторов, включая беременность, использование вспомогательных репродуктивных технологий, оральной контрацепции или заместительной гормональной терапии, следует рассматривать как основные факторы риска развития тромботических состояний и ИМ [24]. Женщинам с наследственной тромбофилией или предшествующим тромбозом следует избегать применения эстроген-прогестинных средств контрацепции [25]. Вместо этого могут быть рекомендованы естественное планирование семьи, барьерные методы, внутриматочные спирали или методы контрацепции, основанные только на прогестине [26].

### Инфаркт миокарда без обструктивного поражения коронарных артерий

Стенокардия и ОКС, связанные с ангиографически нормальными или необструктивными коронарными артериями, также называются инфарктом миокарда с необструктивными коронарными артериями (MINOCA) [3]. MINOCA – это все более признанная организация, которая описывает пациентов, соответствующих универсальному определению инфаркта миокарда (ИМ), но без ангиографически значимого коронарного заболевания (тяжесть стеноза < 50%). Кроме того, диагноз MINOCA указывает на ишемию как на механизм повреждения при отсутствии очевидных некоронарных причин, таких как вирусный миокардит, легочная эмболия, кардиомиопатия Такоцубо или сепсис [3]. После исключения спонтанной диссекции коронарной артерии (СДКА) эпикардальные причины MINOCA включают спазм сосудов коронарной артерии, дисфункцию микрососудов, эмболию коронарной артерии или необструктивное эксцентрическое разрушение бляшки [27, 28].

### ОКС у беременных женщин

Хотя это редко встречается у женщин в пременопаузе, беременность является известным фактором риска развития этого состояния [29]. Из-за гиперкоагуляции во время беременности и в послеродовой период, а также резких физиологических, гормональных и гемодинамических изменений, связанных с беременностью, ОКС, возникающий вследствие разрыва атеросклеротической бляшки или острого коронарного тромбоза (in situ или эмболии), чаще встречается во время беременности и в по-

слеродовой период, особенно у пациенток с уже существующими факторами риска [29]. Наиболее распространенной этиологией ОКС во время беременности и непосредственно после нее является спонтанная диссекция коронарных артерий (ВСА), часто с поражением левой коронарной артерии или многососудистым поражением [29, 30]. Хотя причины этого до конца не ясны, считается, что повышенные уровни релаксина, эстрогена и прогестина предрасполагают коронарные сосуды к расслоению в этот период. Большинство (89%) случаев ВСД происходят в послеродовой период, а большинство остальных случаев приходится на третий триместр.

У беременных или послеродовых пациенток, жалующихся на боль в груди, первоначальный диагностический подход должен быть таким же, как и у небеременных пациенток, учитывая, что СДКА является ведущей этиологией ОКС в этой популяции пациентов [30]. Коронарография (с особым вниманием, чтобы избежать ятрогенного расслоения) остается золотым стандартом для оценки состояния коронарных артерий у беременных и послеродовых пациенток, хотя у некоторых пациенток может быть рассмотрена коронарная КТА. [29,30] Риск для плода, связанный с облучением при коронарографии, минимален, особенно после первого триместра, и может быть дополнительно снижен с помощью коллимации, защиты брюшной полости и внимания к радиационной безопасности [29]. Средняя доза облучения при коронарном вмешательстве составляет 3–20 мГр, что значительно ниже допустимой дозы облучения плода в 50 мГр [29, 31].

Лечение патологических поражений коронарных артерий также сравнимо с лечением небеременных пациенток [29]. СДКА обычно лечится консервативно, с помощью аспирина и бета-блокаторов, за исключением случаев кардиогенного шока, рефрактерной ишемии или проксимальных поражений высокого риска [29]. Лечение атеросклеротического ОКС следует проводить аналогично поражениям, возникающим у небеременных пациенток, учитывая потенциальную сложность двойной антитромбоцитарной терапии у пациенток, приближающихся к родам [30]. Стандартные лекарственные препараты, включая низкомолекулярный гепарин, нефракционированный гепарин, низкие дозы аспирина, нитраты и антагонисты P2Y12 (клопидогрел, прасугрел, тикагрелор), имеют приемлемый профиль безопасности для применения беременными и кормящими женщинами [30, 31]. Бета-блокаторы, за исключением атенолола (который связан со значительным замедлением роста плода), также допустимы для применения беременными и кормящими пациентками [29, 30]. Хотя применение статинов при беременности и в период лактации широко не изучалось, Управление по контролю за продуктами и лекарствами США недавно рекомендовало удалить предыдущую табличку с предупреждением о противопоказаниях для беременных женщин, поскольку данные in vivo не подтверждают существенного риска для плода от воздействия статинов [32].

Беременным пациенткам с установленным атеросклеротическим заболеванием целесообразно назначать статины, особенно гидрофильные статины, такие как правастатин или розувастатин [32]. Хотя данные о применении статинов в период лактации ограничены, нет явных свидетельств вреда для младенцев, и предполагаемая доза для младенцев составляет приблизительно 1,5% от дозы для матери (обычно приемлемыми считаются менее 10%) [33]. Поэтому с пациенткой следует провести индивидуальное обсуждение соотношения риска и пользы, и продолжить терапию статинами в период лактации, если будет ощущаться, что польза превышает риск [31, 32].

Когда беременные пациентки проходят коронарографию или чрескожную реваскуляризацию, следует обратить внимание на то, чтобы максимально снизить дозу облучения матери [29]. Для беременных пациенток приемлемы стандартные протоколы седативного лечения, включая фентанил (бывшая категория C FDA) и пропофол (бывший класс C FDA). Мидазолам ранее считался препаратом FDA класса D для применения при беременности из-за ранних исследований, предполагающих возможные тератогенные эффекты, но более поздние исследования не выявили тератогенного потенциала бензодиазепинов [34]. Пациентки при сроке беременности > 20 недель должны располагаться с наклоном влево, чтобы уменьшить сдавление НПВ маткой [31]. Мониторинг состояния плода следует проводить до и после процедуры, с учетом мониторинга состояния плода во время процедуры, если срок беременности плода превышает 24 недели и пациентка и медицинская бригада считают, что экстренное кесарево сечение в связи с дистрессом плода было бы целесообразным [29]. У пациенток со сроком беременности более 20 недель акушер-гинеколог и необходимое оборудование должны быть немедленно доступны для выполнения реанимационной гистеротомии в случае остановки сердца во время процедуры [29].

У пациенток, нуждающихся в аортокоронарном шунтировании, хирургический подход должен определяться сроком беременности. Пациенткам при сроке беременности менее 24 недель, как правило, следует проводить хирургическое вмешательство, уделяя особое внимание температуре и уровню калия у матери, минимизации непульсирующего кровотока и скорости кровотока в системе искусственного кровообращения, скорректированной на основе мониторинга состояния плода [34, 35]. Пациенткам на сроке беременности > 28 недель, как правило, следует проводить кесарево сечение с последующей операцией на сердце, учитывая риск сердечно-легочного шунтирования для плода и, как правило, хорошую выживаемость младенцев, родившихся после 28 недель беременности [35]. Пациентки в возрасте от 24 до 28 недель беременности должны тщательно обсудить соотношение риска и пользы хирургического вмешательства во время беременности и родов с последующим хирургическим вмешательством, учитывая перивизи-

зильность плода в этом диапазоне гестационного возраста [31, 35].

## Заключение

За последнее десятилетие в области сердечно-сосудистой медицины был достигнут значительный прогресс в повышении осведомленности об уникальных проявлениях, патофизиологии и потребностях женщин с ОКС. Методы лечения, которые, как известно, эффективны для мужчин с ОКС, также эффективны и для женщин; однако остаются явные недостатки в раннем выявлении острых коронарных синдромов у женщин, а также в применении методов лечения, которые, как уже доказано, улучшают клинические результаты. Последние данные свидетельствуют о том, что внедрение мультимодальной визуализации повысит точность диагностики и позволит проводить целенаправленную медикаментозную терапию в условиях клиники MINOCA. Необходимы дополнительные исследования для улучшения основанной на фактических данных медицинской помощи при относительно малоизученных клинических синдромах, таких как ОКС во время беременности, спонтанная диссекция коронарных артерий и микрососудистая дисфункция. Таким образом, несмотря на очевидный прогресс, предстоит проделать большую работу по решению уникальных проблем диагностики и лечения ОКС у женщин.

## Литература

1. Семухина Е.Н., Семухин М.В., Гапон Л.И., Зырянов И.П. Гендерные особенности и тактика лечения острого коронарного синдрома без подъема сегмента ST у женщины молодого возраста. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019;8(1):134–139. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2019-8-1-134-139>.
2. Пономаренко И.В., Сукманова И.А., Елыкомов В.А. Острый коронарный синдром у пациентов молодого возраста: клинические особенности и факторы риска. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018;17(6):13–19. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-6-13-19>
3. Сафонова Е.А., Сукманова И.А. Инфаркт миокарда без обструктивного поражения коронарных артерий (MINOCA). Клиническая медицина. 2020;98(2):89–97. <https://doi.org/10.30629/0023-2149-2020-98-2-89-97>
4. Жукова Н.С., Шахнович Р.М., Меркулова И.Н., Сухинина Т.С., Певзнер Д.В., Староверов И.И. Спонтанная диссекция коронарных артерий. Кардиология. 2019;59(9):52–63. <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.9.10269>
5. Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, et al. 2021 AHA/ACC/AASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: Executive Summary: A Report of the American College

- of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021;144: e368–454. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001030>.
6. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, White HD; Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol*. 2018 Oct 30;72(18):2231–2264. doi: 10.1016/j.jacc.2018.08.1038.
  7. Tamis-Holland JE, Jneid H, Reynolds HR, Agewall S, Brilakis ES, Brown TM, Lerman A, Cushman M, Kumbhani DJ, Arslanian-Engoren C, Bolger AF, Beltrame JF; American Heart Association Inter-ventional Cardiovascular Care Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Contemporary Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Infarction in the Absence of Obstruc-tive Coronary Artery Disease: A Scientific State-ment From the American Heart Association. *Circulation*. 2019;139(18): e891–e908. doi: 10.1161/CIR.0000000000000670.
  8. Mehta LS, Beckie TM, DeVon HA, Grines CL, Krumholz HM, Johnson MN, Lindley KJ, Vaccari-no V, Wang TY, Watson KE, Wenger NK; Ameri-can Heart Association Cardiovascular Disease in Women and Special Populations Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Epi-demiology and Prevention, Council on Cardiovas-cular and Stroke Nursing, and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Acute Myo-cardial Infarction in Women: A Scientific State-ment From the American Heart Association. *Circulation*. 2016 Mar 1;133(9):916–47. doi: 10.1161/CIR.0000000000000351.
  9. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, Bittl JA, Cohen MG, DiMaio JM, Don CW, Femes SE, Gaudino MF, Goldberger ZD, Grant MC, Jaswal JB, Kurlan-sky PA, Mehran R, Metkus TS Jr, Nnacheta LC, Rao SV, Sellke FW, Sharma G, Yong CM, Zwis-chenberger BA. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: Execu-tive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022 Jan 18;145(3): e4–e17. doi: 10.1161/CIR.0000000000001039.
  10. Surakka I, Wolford BN, Ritchie SC, Hornsby WE, Sutton NR, Elvenstad Gabrielsen M, Skogholt AH, Thomas L, Inouye M, Hveem K, Willer CJ. Sex-Specific Survival Bias and Interaction Mode-ling in Coronary Artery Disease Risk Prediction. *Circ Genom Precis Med*. 2023;16(1): e003542. doi: 10.1161/CIRGEN.121.003542.
  11. Мураталиев Т.М., Звенцова В.К., Неклюдо-ва Ю.Н., Раджапова З.Т., Мухтаренко С.Ю. Ген-дерные особенности течения острого инфаркта миокарда. *Клиницист*. 2016;10(3):58–63. <https://doi.org/10.17650/1818–8338–2016–10–3–58–63>
  12. Nathani M, Vogel B, Mehran R. Closing the gap: cardiovascular disease in women. *Climacteric*. 2024;27(1):16–21. doi: 10.1080/13697137.2023.281935
  13. Pajjuru VS, Thandra A, Walters RW, Papude-si BN, Aboeata A, Vallabhajosyula S, Altin SE, Sutton NR, Alla VM, Goldsweig AM. Sex dispari-ties in in-hospital outcomes of left ventricular an-eurysm complicating acute myocardial infarction: A United States nationwide analysis. *Am Heart J Plus*. 2022;13:100104. doi: 10.1016/j.ah-jo.2022.100104.
  14. Сагайдак О.В., Ощепкова Е.В., Чазова И.Е. Ген-дерные различия в оказании медицинской по-мощи при остром коро- нарном синдроме. Ана-лиз данных Федерального регистра острого коронарного синдрома за 2016–2019 гг. Тера-певтический архив. 2022;94(7):797–802. DOI: 1 0.26442/00403660.2022.07.201732
  15. Blewer AL, McGovern SK, Schmicker RH, May S, Morrison LJ, Aufderheide TP, Daya M, Idris AH, Callaway CW, Kudenchuk PJ, Vilke GM, Abella BS; Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Investigators. Gender Disparities Among Adult Re-cipients of Bystander Cardiopulmonary Resuscita-tion in the Public. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018;11(8): e004710. doi: 10.1161/CIRCOUT-COMES.118.004710.
  16. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcom-mittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physi-cal Activity), in collaboration with the American as-sociation of Cardiovascular and Pulmonary Reha-bilitation. *Circulation*. 2005;111:369–76. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000151788.08740.5C>.
  17. Fang J, Ayala C, Luncheon C, Ritchey M, Lous-talot F. Use of Outpatient Cardiac Rehabilitation Among Heart Attack Survi- vors – 20 States and the District of Columbia, 2013 and Four States, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2017;66:869–73. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6633a1>.
  18. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart dis-ease and stroke statistics-2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131: e29–322. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000152>.
  19. Cenko E, Yoon J, Kedev S, Stankovic G, Vasilje-vic Z, Kriljanac G, et al. Sex Differences in Out-comes After STEMI: Effect Mod- ification by Treatment Strategy and Age. *JAMA Intern Med*.

- 2018;178:632–9. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.0514>.
20. Sulaiman S, Kawsara A, Mohamed MO, Van Spall HGC, Sutton N, Holmes DR, et al. Treatment Effect of Percutaneous Coronary Intervention in Men Versus Women With ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Heart Assoc.* 2021;10: e021638. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.021638>.
  21. Dehmer GJ, Grines CL, Bakaeen FG, Beasley DL, Beckie TM, Boyd J, et al. AHA/ACC Clinical Performance and Quality Measures for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Performance Measures. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2023;2023: e000121. <https://doi.org/10.1161/HCQ.000000000000121>.
  22. Shibata T, Kawakami S, Noguchi T, Tanaka T, Asaumi Y, Kanaya T, et al. Prevalence, Clinical Features, and Prognosis of Acute Myocardial Infarction Attributable to Coronary Artery Embolism. *Circulation.* 2015;132:241–50. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.015134>.
  23. Raphael CE, Heit JA, Reeder GS, Bois MC, Maleszewski JJ, Tilbury RT, et al. Coronary Embolus: An Underappreciated Cause of Acute Coronary Syndromes. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018;11:172–80. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2017.08.057>.
  24. Tanis BC, van den Bosch MA, Kemmeren JM, Cats VM, Helmerhorst FM, Algra A, et al. Oral contraceptives and the risk of myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2001;345:1787–93. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa003216>.
  25. Baldwin MK, Samuelson Bannow B, Rosovsky RP, Sokkary N, Srivaths LV. Hormonal therapies in females with blood disorders: thrombophilia, thrombosis, hemoglobinopathies, and anemias. *Res Pract Thromb Haemost.* 2023;7:100161. <https://doi.org/10.1016/j.rpth.2023.100161>.
  26. Teal S, Edelman A. Contraception Selection, Effectiveness, and Adverse Effects: A Review. *JAMA.* 2021;326:2507–18. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.21392>.
  27. Agewall S, Beltrame JF, Reynolds HR, Niessner A, Rosano G, Caforio AL, et al. ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *Eur Heart J.* 2017;38:143–53. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw149>.
  28. Rallidis LS, Xenogiannis I, Brilakis ES, Bhatt DL. Causes, Angiographic Characteristics, and Management of Premature Myocardial Infarction: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79:2431–49. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.04.015>.
  29. Park K, Bortnick AE, Lindley KJ, Sintek M, Sethi S, Choi C, et al. Interventional Cardiac Procedures and Pregnancy. *Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions.* 2022;1. <https://doi.org/10.1016/j.jscai.2022.100427>.
  30. Park K, Bairey Merz CN, Bello NA, Davis M, Duvernoy C, Elgendy IY, et al. Management of Women With Acquired Cardiovascular Disease From Pre-Conception Through Pregnancy and Postpartum: JACC Focus Seminar 3/5. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77:1799–812. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.057>.
  31. Bello NA, Bairey Merz CN, Brown H, Davis MB, Dickert NW, El Hajj SC, et al. Diagnostic Cardiovascular Imaging and Therapeutic Strategies in Pregnancy: JACC Focus Seminar 4/5. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77:1813–22. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.056>.
  32. Sharma J, McAlister J, Aggarwal NR, Wei J, Mehta PK, Quesada O, et al. Evaluation and management of blood lipids through a woman's life cycle. *Am J Prev Cardiol.* 2022;10:100333. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2022.100333>.
  33. Lwin EMP, Leggett C, Ritchie U, Gerber C, Song Y, Hague W, et al. Transfer of rosuvastatin into breast milk: liquid chromatography-mass spectrometry methodology and clinical recommendations. *Drug Des Devel Ther.* 2018;12:3645–51. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S184053>.
  34. Shin J. Anesthetic Management of the Pregnant Patient: Part 2. *Anesth Prog.* 2021;68:119–27. <https://doi.org/10.2344/anpr-68-02-12>.
  35. Cho L, Kibbe MR, Bakaeen F, Aggarwal NR, Davis MB, Karmalou T, et al. Cardiac Surgery in Women in the Current Era: What Are the Gaps in Care? *Circulation.* 2021;144:1172–85. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056025>.

## PROBLEMS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ACUTE CORONARY SYNDROME IN WOMEN

Trusov Yu.A., Iskandarova K.S., Garifullina E.V., Larionova L.M., Li V

Samar State Medical University, Bashkir State Medical University, Ural State Medical University

In recent years, awareness of gender differences in the manifestation and treatment of acute coronary syndrome (ACS) has been growing. At the same time, there is a growing understanding of the unique risks faced by women. For example, women are more likely to have a myocardial infarction without obstructive coronary artery disease (MINOCA – myocardial infarction and nonobstructed coronary arteries) compared to men, and pregnancy is a risk factor for spontaneous coronary artery dissection. The purpose of the review is to analyze the current literature on the peculiarities of the course of ACS in women. Recent data indicate that the introduction of multimodal imaging will increase the accuracy of diagnosis and allow targeted drug therapy in the MINOCA clinic. Additional research is needed to improve evidence-based medical care for relatively poorly understood clinical syndromes such as ACS during pregnancy, spontaneous coronary artery dissection and microvascular dysfunction. Thus, despite the obvious progress, a lot of work remains to be done to solve the unique problems of diagnosis and treatment of ACS in women.

**Keywords:** Acute coronary syndrome, pregnancy, women, treatment, diagnosis.

### References

1. Semukhina E.N., Semukhin M.V., Gapon L.I., Zyryanov I.P. Gender characteristics and treatment tactics for acute coronary syndrome without ST segment elevation in young women. *Complex issues of cardiovascular diseases.* 2019;8(1):134–139. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2019-8-1-134-139>.

2. Ponomarenko I.V., Sukmanova I.A., Elykomov V.A. Acute coronary syndrome in young patients: clinical features and risk factors. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2018;17(6):13–19. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-6-13-19>
3. Safonova E.A., Sukmanova I.A. Myocardial infarction without obstructive coronary artery disease (MINOCA). *Clinical Medicine*. 2020;98(2):89–97. <https://doi.org/10.30629/0023-2149-2020-98-2-89-97>
4. Zhukova N.S., Shakhnovich R.M., Merkulova I.N., Sukhina T.S., Pevzner D.V., Staroverov I.I. Spontaneous dissection of the coronary arteries. *Cardiology*. 2019;59(9):52–63. <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.9.10269>
5. Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, et al. 2021 AHA/ACC/AASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021;144: e368–454. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001030>.
6. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, White HD; Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol*. 2018 Oct 30;72(18):2231–2264. doi: 10.1016/j.jacc.2018.08.1038.
7. Tamis-Holland JE, Jneid H, Reynolds HR, Agewall S, Brilakis ES, Brown TM, Lerman A, Cushman M, Kumbhani DJ, Arslanian-Engoren C, Bolger AF, Beltrame JF; American Heart Association Interventional Cardiovascular Care Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Contemporary Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Infarction in the Absence of Obstructive Coronary Artery Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2019;139(18): e891-e908. doi: 10.1161/CIR.0000000000000670.
8. Mehta LS, Beckie TM, DeVon HA, Grines CL, Krumholz HM, Johnson MN, Lindley KJ, Vaccarino V, Wang TY, Watson KE, Wenger NK; American Heart Association Cardiovascular Disease in Women and Special Populations Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Epidemiology and Prevention, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Acute Myocardial Infarction in Women: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2016 Mar 1;133(9):916–47. doi: 10.1161/CIR.0000000000000351.
9. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, Bittl JA, Cohen MG, DiMaio JM, Don CW, Fremes SE, Gaudino MF, Goldberger ZD, Grant MC, Jaswal JB, Kurlansky PA, Mehran R, Metkus TS Jr, Nnacheta LC, Rao SV, Sellke FW, Sharma G, Yong CM, Zwischenberger BA. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022 Jan 18;145(3): e4-e17. doi: 10.1161/CIR.0000000000001039.
10. Surakka I, Wolford BN, Ritchie SC, Hornsby WE, Sutton NR, Elvenstad Gabrielsen M, Skogholt AH, Thomas L, Inouye M, Hveem K, Willer CJ. Sex-Specific Survival Bias and Interaction Modeling in Coronary Artery Disease Risk Prediction. *Circ Genom Precis Med*. 2023;16(1): e003542. doi: 10.1161/CIRGEN.121.003542.
11. Murataliev TM, Zventsova VK, Neklyudova YuN, Radzhapova ZT, Mukhtarenko SY Gender features of the course of acute myocardial infarction. *Clinician*. 2016;10(3):58–63. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2016-10-3-58-63>
12. Nathani M, Vogel B, Mehran R. Closing the gap: cardiovascular disease in women. *Climacteric*. 2024;27(1):16–21. doi: 10.1080/13697137.2023.2281935
13. Pajuru VS, Thandra A, Walters RW, Papudesi BN, Aboeata A, Vallabhajosyula S, Altin SE, Sutton NR, Alla VM, Goldsweig AM. Sex disparities in in-hospital outcomes of left ventricular aneurysm complicating acute myocardial infarction: A United States nationwide analysis. *Am Heart J Plus*. 2022;13:100104. doi: 10.1016/j.ahjo.2022.100104.
14. Sagaydak OV, Oshchepkova EV, Chazova IE Gender differences in the provision of medical care for acute coronary syndrome. Analysis of data from the Federal Registry of Acute Coronary Syndrome for 2016–2019. *Therapeutic archive*. 2022;94(7):797–802. doi: 10.26442/00403660.2022.07.201732
15. Blewer AL, McGovern SK, Schmicker RH, May S, Morrison LJ, Aufderheide TP, Daya M, Idris AH, Callaway CW, Kudenchuk PJ, Vilke GM, Abella BS; Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Investigators. Gender Disparities Among Adult Recipients of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation in the Public. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018;11(8): e004710. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.004710.
16. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2005;111:369–76. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000151788.08740.5C>.
17. Fang J, Ayala C, Luncheon C, Ritchey M, Loustalot F. Use of Outpatient Cardiac Rehabilitation Among Heart Attack Survivors – 20 States and the District of Columbia, 2013 and Four States, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2017;66:869–73. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6633a1>.
18. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart disease and stroke statistics-2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131: e29–322. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000152>.
19. Cenko E, Yoon J, Kedev S, Stankovic G, Vasiljevic Z, Krljanac G, et al. Sex Differences in Outcomes After STEMI: Effect Modification by Treatment Strategy and Age. *JAMA Intern Med*. 2018;178:632–9. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.0514>.
20. Sulaiman S, Kawsara A, Mohamed MO, Van Spall HGC, Sutton N, Holmes DR, et al. Treatment Effect of Percutaneous Coronary Intervention in Men Versus Women With ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Heart Assoc*. 2021;10: e021638. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.021638>.
21. Dehmer GJ, Grines CL, Bakaeen FG, Beasley DL, Beckie TM, Boyd J, et al. AHA/ACC Clinical Performance and Quality Measures for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Performance Measures. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2023;2023: e000121. <https://doi.org/10.1161/HQ.0000000000000121>.
22. Shibata T, Kawakami S, Noguchi T, Tanaka T, Asaumi Y, Kanaya T, et al. Prevalence, Clinical Features, and Prognosis of Acute Myocardial Infarction Attributable to Coronary Artery Embolism. *Circulation*. 2015;132:241–50. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.015134>.
23. Raphael CE, Heit JA, Reeder GS, Bois MC, Maleszewski JJ, Tilbury RT, et al. Coronary Embolus: An Underappreciated Cause of Acute Coronary Syndromes. *JACC Cardiovasc Interv*. 2018;11:172–80. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2017.08.057>.
24. Tanis BC, van den Bosch MA, Kemmeren JM, Cats VM, Helmerhorst FM, Algra A, et al. Oral contraceptives and the risk of myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2001;345:1787–93. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa003216>.
25. Baldwin MK, Samuelson Bannow B, Rosovsky RP, Sokkary N, Srivaths LV. Hormonal therapies in females with blood disorders: thrombophilia, thrombosis, hemoglobinopathies, and anemias. *Res Pract Thromb Haemost*. 2023;7:100161. <https://doi.org/10.1016/j.rpth.2023.100161>.
26. Teal S, Edelman A. Contraception Selection, Effectiveness, and Adverse Effects: A Review. *JAMA*. 2021;326:2507–18. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.21392>.
27. Agewall S, Beltrame JF, Reynolds HR, Niessner A, Rosano G, Caforio AL, et al. ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *Eur Heart J*. 2017;38:143–53. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw149>.

28. Rallidis LS, Xenogiannis I, Brilakis ES, Bhatt DL. Causes, Angiographic Characteristics, and Management of Premature Myocardial Infarction: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79:2431–49. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.04.015>.
29. Park K, Bortnick AE, Lindley KJ, Sintek M, Sethi S, Choi C, et al. Interventional Cardiac Procedures and Pregnancy. *Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions.* 2022;1. <https://doi.org/10.1016/j.jscai.2022.100427>.
30. Park K, Bairey Merz CN, Bello NA, Davis M, Duvernoy C, Elgandy IY, et al. Management of Women With Acquired Cardiovascular Disease From Pre-Conception Through Pregnancy and Postpartum: JACC Focus Seminar 3/5. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77:1799–812. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.057>.
31. Bello NA, Bairey Merz CN, Brown H, Davis MB, Dickert NW, El Hajj SC, et al. Diagnostic Cardiovascular Imaging and Therapeutic Strategies in Pregnancy: JACC Focus Seminar 4/5. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77:1813–22. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.056>.
32. Sharma J, McAlister J, Aggarwal NR, Wei J, Mehta PK, Quesada O, et al. Evaluation and management of blood lipids through a woman's life cycle. *Am J Prev Cardiol.* 2022;10:100333. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2022.100333>.
33. Lwin EMP, Leggett C, Ritchie U, Gerber C, Song Y, Hague W, et al. Transfer of rosuvastatin into breast milk: liquid chromatography-mass spectrometry methodology and clinical recommendations. *Drug Des Devel Ther.* 2018;12:3645–51. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S184053>.
34. Shin J. Anesthetic Management of the Pregnant Patient: Part 2. *Anesth Prog.* 2021;68:119–27. <https://doi.org/10.2344/anpr-68-02-12>.
35. Cho L, Kibbe MR, Bakaeen F, Aggarwal NR, Davis MB, Karmalou T, et al. Cardiac Surgery in Women in the Current Era: What Are the Gaps in Care? *Circulation.* 2021;144:1172–85. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056025>.

# Значение основных макроэлементов в рационе питания спортсменов лёгкой атлетики

**Усманов Эльвир Галимович,**

старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
E-mail: elvir1987@inbox.ru

**Латыпова Регина Наилевна,**

студент, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
E-mail: Latypovaregina70@gmail.com

**Галимова Камилла Ильгамовна,**

студент, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
E-mail: kamilka.galimova@gmail.com

**Муфтахова Алсу Ирековна,**

студент, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
E-mail: muftakhova.alsu@mail.ru

**Хакимова Салимахон Хошимжон кизи,**

студент, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
E-mail: skhakimova2002@gmail.com

В последние годы наибольшую популярность среди спортивных дисциплин набирает лёгкая атлетика. Данный вид спорта является энергозатратным для организма человека, что и послужило основной целью данного исследования. Основные макроэлементы суточного рациона спортсмена лёгкой атлетики должны быть сбалансированы для предотвращения утомления, потери мышечной массы, а также должны обеспечивать организм достаточным количеством энергии для повышения физических показателей и участия в соревнованиях по данным видам спорта. Наиболее эффективными в отношении энергии является высокоуглеводный рацион питания. Поддержание нормального количества белка или его профицит являются важным компонентом для поддержания мышечной массы и, соответственно, выносливости. Диета с высоким содержанием жира эффективна для легкоатлетов в период подготовки к соревнованиям и при высокоинтенсивных тренировках.

**Ключевые слова:** макроэлементы, питание спортсменов, лёгкая атлетика, рацион спортсменов, диетология в спорте, спортивные диеты, влияние рациона питания на спортивные результаты, соревнования по лёгкой атлетике, питание легкоатлетов, спортивная диетология.

## Введение

Лёгкая атлетика зародилась ещё в Древней Греции и актуальна по сей день во многих странах мира, особенно много спортсменов в странах СНГ, в том числе и в Российской Федерации [1]. Кроме того, все большую популярность приобретают соревнования по этим дисциплинам [2], которые для обычно от 4 до 6 часов. Различные исследования, направленные на поиск проблем, с которыми могут столкнуться спортсмены практикующие такие виды спорта, выявили высокую степень утомления в связи с нарушением режима питания и дефицита энергии, что подчеркивает важную роль индивидуального подхода к организации питания атлетов [3, 4]. В связи с растущей популярностью и выявленными на сегодняшний день проблемами существует необходимость в определении оптимального режима питания и виды биологически активных добавок (БАД), необходимых для полноценного развития физических навыков спортсменов, практикующих виды спорта направленные на развитие общей выносливости.

**Цели и задачи исследования:** обзор практических, основанных на доказательной базе, рекомендаций по питанию спортсменов, практикующих виды спорта направленные на развитие выносливости в консолидированном виде, которые используются в практике врачами спортивной медицины, реабилитологами, диетологами, а также непосредственно спортсменами.

## Материалы и методы

Авторами был проведён обзор литературы в базах данных PubMed, Google Scholar, ELibrary, Cyberleninka. Поиск проводился по следующим ключевым словам: спортивное питание, спортивные биологически активные добавки, легкоатлетические виды спорта, питание спортсменов, рацион питания легкоатлетов (sports nutrition, sports supplements, athletics, athletes' nutrition, athletes' diets, athletes' diets). Критериями включения являлись: обзорные и оригинальные исследования, а также мета-анализы, опубликованные не ранее 2019 года. Авторы независимо друг от друга провели анализ отобранных исследований на основании аннотаций, после чего извлекался полный текст статей.

## Результаты исследования и их обсуждение

### Углеводный компонент питания

Потребность спортсменов в углеводах, исходя из позиции Академии питания и диетологии (АПиД),

Диетологии Канады (ДК) и Американского колледжа спортивной медицины (АКСМ), составляет при умеренных физических нагрузках (от 1 часа в день) 5–7 грамм углеводов на килограмм сухой массы тела в сутки, а при умеренных и высокоинтенсивных тренировках (1–3 часа в день) – 6–10 г/кг/сутки. Потребность спортсменов с экстремальным уровнем ежедневной активности (4–5 ч тренировок умеренной и высокой интенсивности) может составлять до 8–12 г/кг/сутки [5]. Международное общество спортивного питания (International Society Of Sport Nutritional (ISSN)) рекомендует спортсменам для максимального увеличения запасов гликогена придерживаться диеты с высоким содержанием углеводного компонента, около 8–12 г/кг/сутки [6].

Физические упражнения, особенно анаэробные, способствуют мобилизации углеводных депо, к которым относятся гликоген печени и мышц, что приводит к истощению их запасов в организме. Низкоинтенсивные анаэробные упражнения способствуют включению других процессов без мобилизации углеводных депо организма, что в свою очередь так же может использоваться в реабилитации больных с циррозом печени и многих других заболеваний [7]. Одни из наиболее часто описываемых спортсменами симптомов при истощении запасов гликогена в организме являются утомление, мышечная слабость, и, в тяжелых случаях, потеря сознания. Профессиональные спортсмены даже после 4,5 часов езды на велосипеде при 70% максимального потребления кислорода ( $VO_{2max}$ ), когда запасы гликогена должны быть полностью исчерпаны, все еще могут выдерживать темп движения со скоростью 16 км/ч в течение 2,5 часов при 66%  $VO_{2max}$ , что говорит о хорошей приспособляемости мышц и дыхательной системы [8]. Исходя из этого можно считать, что истощение запасов гликогена не является единственным фактором утомления.

### **Белковый компонент питания**

Как правило спортсмены, практикующие легкую атлетику и другие виды спорта требующие повышенной выносливости, уделяют меньше внимания белковому компоненту в своём рационе питания. Устаревшей моделью контроля количества белка в рационе является контроль азотистого баланса, который был разработан для профилактики дефицита питательных веществ, а не для повышения физических параметров атлета. Спортсменам, в сравнении с людьми ведущими малоактивный образ жизни, требуется более высокое потребление белка для адаптации к нагрузкам и повышения физических параметров организма [9]. АПид, ДК и АКСМ рекомендуют употреблять 1,2–2,0 грамма белка на 1 кг сухой массой тела в сутки для спортсменов любых видов спорта, а по рекомендациям ISSN это количество варьирует в диапазоне 1,4–2,0 г/кг/день [6].

Временное потребление более высокого количества белка во время интенсивных тренировок может повысить физические показатели спортсмена [9]. Синтез миозина увеличивается в течение 24

часов после тренировки, исходя из этого повышается потребность в пероральном приеме белка [10]. Ввиду того, что интенсивные физические нагрузки приводят к смещению метаболизма в сторону катаболизма, оптимальным временем для приема белковых продуктов является промежуток между тренировками, поскольку после тренировки усваиваемость белка организмом повышается [11]. Употребление 0,25–0,3 г/кг качественного белка в 2 ч после тренировки обеспечивают около 10 г незаменимых аминокислот (НАК) (которые стимулируют сигнальные белки mTOR, p70s6k, Akt, необходимые для синтеза миозина). Следует отметить, что потребление белка через тот же промежуток времени после тренировки или непосредственно перед тренировкой дает схожие эффекты (в видах спорта, не требующих повышенных показателей выносливости) [11]. Данный факт должен быть учтён врачами клиницистами, в том числе диетологами, при составлении рациона питания для спортсменов, при этом также должны быть приняты во внимание данные физикального обследования желудочно-кишечного тракта пациента и индивидуальная переносимость протеина организмом атлета. Употребление белка сверх указанных количеств (более 1,2–2,0 г/кг/сутки) не имеет доказанной эффективности [5].

Увеличение потребления белка свыше 2,0 г/кг в сутки даёт положительный эффект только в периоды подготовки к соревнованиям, когда повышается интенсивность тренировок, соответственно в обычном режиме тренировок такое количества белка не несёт доказанной эффективности и может спровоцировать некоторые хронические патологии желудочно-кишечного тракта. В одном из исследований спортсмены, употреблявшие 1,5 г/кг/сутки вместо 3,0 г/кг/сутки при неизменном количестве углеводов не отмечали повышения уровня выносливости [3]. Поэтому АПид, ДК и АКСМ рекомендуют распределять суточную норму белка на ~0,3 г/кг каждые 3–5 часов в течение дня [5].

### **Жировой компонент питания**

Жиры являются незаменимыми макроэлементами в рационе питания, поскольку они являются компонентами клеточных мембран, принимают участие в процессе передачи сигналов, обеспечивают защитную функцию жизненно важных органов [12]. Жиры, в сравнении с углеводами и белками, имеют наибольшую энергетическую ценность, около 9 ккал на 1 гр. Чаще всего спортсмены-легкоатлеты предпочитают углеводную диету исходя из видимых преимуществ, описанных в предыдущем разделе, но в последнее время многие из них стали прибегать к кетоадаптации, суть которой заключается в увеличении содержания жиров в рационе и уменьшении потребления углеводов [13]. Такой подход к питанию основан на более высокой скорости окисления жиров в сравнении с глюкозой в условиях низкоинтенсивных тренировок (<70% от  $VO_{2max}$ ), что также наблюдается во время легкоатлетических соревнований [14]. При низкой интенсивности тре-

нировок снижается мобилизация углеводов из депо и запускается процесс окисления липидов с участием цитратсинтазы и 3-гидроксиацил-КоА дегидрогеназы (3HAD)) [13]. Исходя из этих данных, такие тренировки стимулируют липолиз и способствуют снижению массы тела за счет потери жировых депо. Однако для повышения физических показателей, в том числе с целью участия в соревнованиях, такой подход к питанию ограничивает способности организма и может негативно сказаться на процессе достижения поставленных задач [14].

Спортсмены, которые на постоянной основе придерживаются диеты с низким содержанием жира (<20% от общего количества энергии), страдают от дефицита жирорастворимых витаминов и каротиноидов, незаменимых жирных кислот, включая жирные кислоты n-3 (омега-3), и конъюгированных линолевых кислот (CLA). Конъюгированные линолевые кислоты являются изомерами незаменимой линолевой кислоты n-6, синтезируются в кишечнике бактериями и поступают в организм с молочными продуктами и мясом крупнорогатого скота (коров, овец, коз, оленей) [13]. По данным исследований употребление достаточного количества CLA является профилактикой атерогенеза и канцерогенеза, что важно для общего состояния спортсмена, а также препятствует накоплению подкожно-жировой клетчатки путем снижения поглощения липидов адипоцитами [13].

В настоящее время данные о влиянии CLA на общую выносливость ограничены, поскольку большинство исследований проводилось на людях с избыточной массой тела. В одном плацебо-контролируемом исследовании употребление CLA в дозе 0,9 г/день в течение 14 дней способствовало увеличению времени выполнения упражнения до истощения и пролонгировало время до наступления утомления [15]. По данным ISSN исследования CLA на животных имели доказанный эффект в отношении повышения показателя выносливости, но в отношении организма человека данные противоречивы, и на сегодняшний день нет доказательной базы о положительном влиянии CLA на общую выносливость [16].

Конъюгированные линолевые кислоты, при употреблении их до 6 г/день совместно с рыбьим жиром, богатым омега-3 жирными кислотами, способствуют повышению синтеза тестостерона [9]. Предполагаемый механизм действия рыбьего жира и CLA заключается в модуляции ферментов CYP17A1 и HSD3B2, что снижает метаболизм глюкокортикоидов и повышает метаболизм половых гормонов андрогенного пути. Этот эффект способствует анаболическим процессам, что является важным моментом для легкоатлетов, которые находятся в зоне риска по низкому уровню данного гормона ввиду высокой анаэробной нагрузки [17]. Этот факт необходимо учитывать при составлении рациона питания спортсменов легкой атлетики, особенно в период подготовки к соревнованиям и при высокоинтенсивных физических нагрузках.

Среднецепочечные триглицериды (СЦТ) также заслуживают внимания, поскольку они могут напрямую проникать в митохондрии и утилизироваться с целью получения энергии посредством бета-окисления. Они являются наиболее легкодоступным источником энергии для легкоатлета, а также способствуют экономии углеводных депо организма [16]. Не смотря на наличие подтвержденных эффектов СЦТ у спортсменов велоспорта, имеются зарегистрированные случаи возникновения или обострения заболеваний ЖКТ, исходя из чего ISSN считает данную группу липидов не имеющей доказательной базы о положительном влиянии на организм спортсменов [16].

## Заключение

Высокоуглеводные диеты имеют достаточную доказанную эффективность и всё ещё популярны среди спортсменов лёгкой атлетики, поскольку являются эффективным и наиболее доступным в отношении энергии режимом питания. При этом большинство из них уделяют недостаточное внимание содержанию белка в суточном рационе, что несёт за собой потерю мышечной массы и, соответственно, выносливости. Диета с высоким содержанием жира эффективна для легкоатлетов в период подготовки к соревнованиям и при высокоинтенсивных тренировках.

## Литература

1. Носов С.А. Развитие легкой атлетики в России // Автономия личности. – 2021. – № 3. – Т. 26. – С. 192–198.
2. Корнев С.В. Особенности подготовки спринтера // E-Scio. 2022. № 2 (65).
3. Costa R. J. S., Hoffman M. D., Stellingwerff T. Considerations for ultra-endurance activities: part 1-nutrition //Research in sports medicine. – 2019. – Т. 27. – № . 2. – С. 166–181.
4. Nikolaidis P. T. et al. Nutrition in ultra-endurance: State of the art //Nutrients. – 2018. – Т. 10. – № . 12. – С. 1995.
5. Jäger R. et al. International society of sports nutrition position stand: protein and exercise //Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2017. – Т. 14. – С. 1–25.
6. Thomas D. T., Erdman K.A., Burke L.M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance //Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. – 2016. – Т. 116. – № . 3. – С. 501–528.
7. Физические упражнения в реабилитации больных циррозом печени / И.А. Салаватов, А.А. Муртазин, А.Х. Исламгулов, Е.О. Бажанова // Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи. – 2024. – № 1. – С. 34–37.
8. Noakes T.D. Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance //Scandinavian

Journal of Medicine & Science in Sports: Review Article. – 2000. – T. 10. – № . 3. – C. 123–145.

9. Phillips S. M., Van Loon L.J.C. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation //Food, Nutrition and Sports Performance III. – 2013. – C. 29–38.
10. Burd N. A. et al. Enhanced amino acid sensitivity of myofibrillar protein synthesis persists for up to 24 h after resistance exercise in young Men1–3 // The Journal of nutrition. – 2011. – T. 141. – № . 4. – C. 568–573.
11. Kerksick C. M. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing //Journal of the international society of sports nutrition. – 2017. – T. 14. – C. 1–21.
12. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes et al. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. – National Academies Press, 2005.
13. Volek J. S., Noakes T., Phinney S.D. Rethinking fat as a fuel for endurance exercise //European journal of sport science. – 2015. – T. 15. – № . 1. – C. 13–20.
14. Getzin A. R., Milner C., LaFace K.M. Nutrition update for the ultraendurance athlete //Current sports medicine reports. – 2011. – T. 10. – № . 6. – C. 330–339.

### THE IMPORTANCE OF MAJOR MACRONUTRIENTS IN THE DIET OF TRACK AND FIELD ATHLETES

Usmanov E.G., Latypova R.N., Galimova K.I., Muftakhova A.I., Khakimov S.Kh.  
Bashkir State Medical University

In recent years, track and field athletics is gaining the greatest popularity among sports disciplines. This sport is energy-consuming for the human body, which served as the main purpose of this study. The main macronutrients of the daily diet of a track and field athlete should be balanced to prevent fatigue, loss of muscle mass, and should provide the body with sufficient energy to improve physical performance and participation in competitions in these sports. High-carbohydrate diets are the most energy efficient. Maintaining a normal amount of protein or a protein surplus is an important component to maintaining muscle mass and therefore endurance. A high-fat diet is effective for track and field athletes in preparation for competition and during high-intensity training.

**Keywords:** macronutrients, nutrition of athletes, track and field athletics, athletes' diet, dietetics in sports, sports diets, influence of diet on sports results, track and field competitions, nutrition of athletes, sports dietetics.

### References

1. Nosov S.A. Development of athletics in Russia // Autonomy of the individual. – 2021. – No. 3. – Vol. 26. – P. 192–198.
2. Kornev S.V. Features of sprinter training // E-Scio. 2022. No. 2 (65).
3. Costa R. J. S., Hoffman M.D., Stellingwerff T. Considerations for ultra-endurance activities: part 1-nutrition // Research in sports medicine. – 2019. – Vol. 27. – No. 2. – P. 166–181.
4. Nikolaidis P. T. et al. Nutrition in ultra-endurance: State of the art // Nutrients. – 2018. – Vol. 10. – No. 12. – P. 1995.
5. Jäger R. et al. International society of sports nutrition position stand: protein and exercise //Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2017. – Vol. 14. – P. 1–25.
6. Thomas D. T., Erdman K.A., Burke L.M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance //Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. – 2016. – Vol. 116. – No. 3. – P. 501–528.
7. Physical exercises in the rehabilitation of patients with liver cirrhosis / I.A. Salavatov, A.A. Murtazin, A. Kh. Islamgulov, E.O. Bazhanova // Issues of examination and quality of medical care. – 2024. – No. 1. – P. 34–37.
8. Noakes T.D. Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance // Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports: Review Article. – 2000. – T. 10. – No. 3. – pp. 123–145.
9. Phillips S. M., Van Loon L.J.C. Dietary protein for athletes: from requirements to optimal adaptation //Food, Nutrition and Sports Performance III. – 2013. – P. 29–38.
10. Burd N. A. et al. Enhanced amino acid sensitivity of myofibrillar protein synthesis persists for up to 24 h after resistance exercise in young Men1–3 //The Journal of nutrition. – 2011. – T. 141. – No. 4. – pp. 568–573.
11. Kerksick C. M. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing //Journal of the international society of sports nutrition. – 2017. – T. 14. – P. 1–21.
12. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes et al. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. – National Academies Press, 2005.
13. Volek J. S., Noakes T., Phinney S.D. Rethinking fat as a fuel for endurance exercise //European journal of sport science. – 2015. – T. 15. – No. 1. – pp. 13–20.
14. Getzin A. R., Milner C., LaFace K.M. Nutrition update for the ultraendurance athlete // Current sports medicine reports. – 2011. – T. 10. – No. 6. – pp. 330–339.

## **Трусов Юрий Александрович,**

ассистент кафедры, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», врач-кардиолог  
E-mail: yu.a.trusov@samsmu.ru

## **Камалова Регина Фаридовна,**

студент Башкирского государственного медицинского университета  
E-mail: rkamalova2@gmail.com

## **Шадиев Хож-Ахмед Аптиевиц,**

студент Астраханского государственного медицинского университета  
E-mail: shadiev8999@gmail.com

## **Кадырова Фатима Арсеновна,**

студент Астраханского государственного медицинского университета  
E-mail: KADYROVA.FATIMA.01@mail.ru

## **Каграманян Вероника Руслановна,**

студент Астраханского государственного медицинского университета  
E-mail: veronikakagramanyan716@gmail.com

Целью настоящего исследования являлось изучение эффектов от приема добавок креатина в процессе силовых тренировок у физически активных молодых людей. В исследовании приняло участие 22 человека, которые были разделены на экспериментальную и контрольную группы. В экспериментальной наблюдалось значительное увеличение физических показателей силы и выносливости в жиме ногами и от груди на горизонтальной скамье по сравнению с контрольной группой. В обеих группах в процессе исследования выросли физические показатели, но статистически значимые показатели наблюдались в экспериментальной группе. Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что прием креатина в процессе силовых тренировок является эффективной стратегией для увеличения мышечной массы и силы для спортсменов.

**Ключевые слова:** силовые тренировки, креатин, креатинкиназа, мышечная сила, выносливость, мышечная масса.

## **Актуальность**

Креатин – это азотсодержащая кислота, которая синтезируется в организме из аминокислот: аргинина, глицина и метионина в почках и печени, а также поступает в организм с пищей. Большое количество этого соединения содержится в красном мясе, курице и в морепродуктах, а так же выпускается в виде биологически-активных добавок (БАД) специализированных для спортсменов [1]. Данные различных исследований говорят о том, что приём добавок креатина в процессе силовых тренировок способствует скорейшему росту мышечной массы и силы за счет влияния на фосфатный обмен, кинетику кальция и за счет ускорения процессов ресинтеза белка [2,3].

Источником энергии для сокращения мышечных волокон является АТФ, его переносчиком является креатинфосфат, который в состоянии покоя накапливается в мышечной ткани, а в процессе сокращения, под действием фермента креатинкиназы, образуется АТФ, затрачиваемый на выполнение работы [4].

**Цели исследования:** изучение эффектов регулярного приема креатина в процессе силовых тренировок у физически активных молодых людей. Предполагается, что прием креатина в виде БАД у спортсменов после каждой тренировки приведет к ускорению роста мышечной массы и силы в большей степени по сравнению с людьми, не употребляющими добавки креатина.

## **Материалы и методы**

В исследовании приняли участие молодые люди мужского и женского пола в возрасте 20–30 лет, практикующие силовые тренировки. Критериями включения являлись: выполнение спортсменам регулярных силовых тренировок больше 3 раз в неделю в течение более 6 недель. Критерии исключения: прием кортикостероидов в связи с заболеваниями, вегетарианство, наличие хронической патологии почек и/или печени в анамнезе.

В ходе исследования участники не меняли свой привычный рацион питания, не увеличивали уровень физической активности и не принимали какие – либо иные БАД. Исследование было одобрено руководством спортивного комплекса «Динамо» г. Уфы, а также руководством Башкирского Государственного Медицинского Университета. Исследуемые были разделены на экспериментальную и контрольную группы. Исследование проводилось по двойному слепому методу. Отбор участников проводился по возрасту, росту и массе тела что бы

свести к минимуму различия между группами. Оцениваемые параметры: объемы мышц сгибателей и разгибателей (бицепсы плеча и бедра и т.д.), сила и дальность прыжка, максимальный вес на 1 повторение (1 МП) в жиме ногами и от груди на горизонтальной скамье и выносливость (максимальное количество повторений за один сет с использованием 50% от исходного 1МП для жима ногами и жима от груди на горизонтальной скамье). Кроме того, участники вели пищевой дневник в течение первой и последней недели тренировок и приема добавок, для оценки изменений в потреблении энергии (ккал). Статистический анализ проводился с применением дисперсионного анализа (ANOVA) для сравнения средних значений двух выборок. При обнаружении статистически значимых показателей по ANOVA проводилось разделение данных и рассчитывался t-критерий Стьюдента. Статистически значимыми считались показатели  $p < 0,05$ . Различия в группах рассчитывались по средним значениям до и после тренировок по размеру эффекта D-Коэна [18]. Размер эффекта 0,00–0,19 считался незначительным, 0,20–0,49 – малый размер, 0,50–0,79 – умеренный и  $\geq 0,80$  – большой. Статистический анализ проводили с помощью программы IBM® SPSS® Statistics, v. 25.

## Результаты и обсуждение

Размер выборки составил 22 человека, из которых 13 (7 мужчин и 6 женщин) принимал добавки креатина до и после тренировок, и 9 (6 мужчин, 3 женщины) практиковали силовые тренировки без добавления в рацион БАД в виде креатина. Исследование проводилось в период с августа по декабрь 2023 года. Один человек из экспериментальной группы сообщил о побочном эффекте в виде диспепсии, но исследование не покинул. Результаты статистического анализа соблюдения режима тренировок (экспериментальная группа: 25/28 выполненных тренировок (90,9%), контрольная группа: 25/28 (89,3%)) и соблюдения режима приема добавок креатина (экспериментальная группа: 27/28 регулярно употребляли добавки креатина (97,58%), контрольная группа: 28/28 (100%)) составили  $p > 0,05$ .

Увеличение массы тела наблюдалось в обеих группах в процессе исследования (экспериментальная группа: до начала исследования  $80,55 \pm 18,07$  кг, после  $81,72 \pm 17,44$  кг, контрольная группа: до начала исследования  $79,88 \pm 19,97$  кг, после  $80,14 \pm 18,95$  кг;  $p = 0,05$ ). У исследуемых из экспериментальной группы наблюдалось снижение суточной калорийности, в то время как в контрольной группе изменений показателей энергопотребления не наблюдалось. Показатель мышечной массы и силы в ходе исследования вырос в обеих группах, у мужчин в большей степени по сравнению с женщинами, что может быть связано с особенностями процессов анаболизма и катаболизма ( $p < 0,05$ ) [5]. Различий по степени выносливости в обеих группах, а также между мужчинами и жен-

щинами не наблюдалось ( $p > 0,05$ ). Объемы сгибателей и разгибателей (бицепса плеча и бедра, четырехглавой мышцы бедра, квадрицепса плеча) были значительно увеличены в экспериментальной группе по сравнению с группой контроля ( $p < 0,05$ ). Анализ показателей силы выявил значительный прирост в первой группе испытуемых. В жиме лежа от груди на горизонтальной скамье параметры сравнивались по группе  $\times$  полу  $\times$  времени тренировок ( $p = 0,039$ ). У мужчин, принимавших добавки креатина, наблюдался значительный прогресс в силе и способности поднять максимальный вес (до начала исследования  $166,53 \pm 22,82$  кг, после  $187,59 \pm 18,64$  кг;  $p = 0,47$ ), в сравнении с мужчинами из контрольной группы, не принимавших креатин в виде БАД (до начала исследования  $181,05 \pm 38,71$  кг, после  $180,30 \pm 43,07$  кг). У женщин в обеих группах изменений в данных показателях, по сравнению с исходными, не наблюдалось. Касательно показателей жима ногами, данные идентичны предыдущим, увеличение мышечной силы и максимально поднимаемого веса наблюдалось так же в экспериментальной группе. В обеих группах наблюдалось увеличение количества повторений за один подход ( $p < 0,05$ ) как в жиме лежа от груди, так и в жиме ногами.

Результаты исследования показали, что прием БАД креатина только в дни тренировок привело к большему приросту мышечной силы и выносливости в экспериментальной группе по сравнению с группой контроля. У мужчин, принимавших креатин, увеличились показатели в жиме лежа от груди, в то время как у женщин статистически значимых изменений не наблюдалось. Полученные данные указывают на то, что прием креатина до, во время и после силовых сетов является эффективной стратегией повышения мышечной силы и массы. Однако остается неизвестным, какая схема приема креатина (до тренировки, во время тренировки, после тренировки) имеет наиболее положительный эффект.

## Выводы

Исходя из полученных нами данных можно сделать вывод о том, что прием креатина в виде БАД в процессе силовых тренировок – безопасная и эффективная стратегия увеличения мышечной силы и выносливости как у спортсменов, так и у любителей силового спорта. Пропорционально мышечной массе так же наблюдается рост силы и выносливости, что благоприятно сказывается на прогрессе в силовых тренировках и способности поднимать больший вес.

## Литература

1. Гузь С.М., Дробыш А.С., Калабина Т.Н., Калабин В.И. Эффективность применения пищевых добавок в силовых видах спорта // ТиПФ К. – 2021. – № . 5. – С. 100–102.

2. Петров Д.В. Актуальные вопросы при занятиях с отягощениями спортсменов в наборе мышечной массы и росте силовых показателей // Современное педагогическое образование. – 2020. – № . 8. – С. 36–39.
3. Заварухина С.А., Звягина Е.В., Латышин Я.В. Виды и особенности влияния на уровень физической работоспособности спортивных добавок // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2019. – Т. 15. – № . 4. – С. 378–386.
4. Сивохин И.П., Марденова Г.Б., Огиенко Н.А., Андрущишин И.Ф., Черногоров Д.Н. Оценка эффективности тренировочного процесса тяжелоатлетов с использованием биохимических показателей креатинина // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7. – № . 4. – С. 2–10.
5. Коньков А.В., Цинис А.В. Спортивное питание и его влияние на психическое здоровье и физическое состояние студентов // StudNet. – 2022. – № . 6. – С. 6768–6775.

## EFFECTS OF CREATINE INTAKE IN THE PROCESS OF STRENGTH TRAINING

**Trusov Yu.A., Kamalova R.F., Shadiev K.-A.A., Kadyrova F.A., Kagramanyan V.R.**  
Samara State Medical University, Bashkir State Medical University, Astrakhan State Medical University

The aim of the present study was to investigate the effects of creatine supplementation during strength training in physically active young people. The study involved 22 participants who were divided into experimental and control groups. In the experimental group, there was a significant increase in the physical parameters of strength and endurance in leg press and chest press on the horizontal bench compared to the control group. In both groups in the process of the study physical indices increased, but statistically significant indices were observed in the experimental group. Based on the findings, it can be concluded that creatine supplementation during strength training is an effective strategy to increase muscle mass and strength for athletes.

**Keywords:** strength training, creatine, creatine kinase, muscle strength, endurance, muscle mass.

### References

1. Guz S.M., Drobysch A.S., Kalabina T.N., Kalabin V.I. Efficiency of using food additives in strength sports // TiPF K. – 2021. – No. 5. – P. 100–102.
2. Petrov D.V. Actual issues in weight training of athletes in gaining muscle mass and increasing strength indicators // Modern pedagogical education. – 2020. – No. 8. – P. 36–39.
3. Zavarukhina S.A., Zvyagina E.V., Latyushin Ya.V. Types and features of the influence of sports supplements on the level of physical performance // Human health, theory and methods of physical education and sports. – 2019. – Vol. 15. – No. 4. – P. 378–386.
4. Sivokhin I.P., Mardenova G.B., Ogienko N.A., Andrushishin I.F., Chernogorov D.N. Evaluation of the effectiveness of the training process of weightlifters using biochemical indicators of creatinine // Modern issues of biomedicine. – 2023. – Vol. 7. – No. 4. – P. 2–10.
5. Konkov A.V., Tsinis A.V. Sports nutrition and its impact on the mental health and physical condition of students // StudNet. – 2022. – No. 6. – P. 6768–6775.

# Современные методы применения ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии

## Ярмухаметова Аделия Вилевна,

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России  
E-mail: adeliyayarmuhametova@mail.ru

## Мугадова Минажат Адильевна,

Астраханский государственный медицинский университет  
E-mail: mina.mugadova@mail.ru

## Шейхгасанова Анжела Кадиевна,

Астраханский государственный медицинский университет  
E-mail: Sheyhgasanovaa@mail.ru

## Аникеева Арина Андреевна,

E-mail: arina-anikeeva@bk.ru

## Мигель Валерия,

E-mail: migel.migell@mail.ru

Быстрое развитие технологий ультразвуковых исследований и систем в последние годы оказали глубокое влияние на методы и стандарты оказания медицинской помощи, как в общей медицине, так и в акушерстве и гинекологии. Использование Point-Of-Care Ultrasound (POCUS) позволяет врачу проводить ультразвуковое исследование у постели пациента и использовать его в качестве дополнения к физикальному обследованию. Изображения, полученные в режиме реального времени могут быть немедленно соотнесены с симптомами пациента, и любые изменения могут быть обнаружены быстрее.

POCUS подходит для любых клинических сценариев, включая экстренные, и в зависимости от ситуации и ее динамики можно наблюдать за ходом и результатами терапии в режиме реального времени. POCUS следует рассматривать как тактику расширения практики для большинства акушеров-гинекологов, поскольку данный метод позволяет диагностировать различные патологии как матери и плода не отходя от постели пациента, и не требует тяжелой транспортировки пациента, которая зачастую невозможна. Благодаря доказанной эффективности, применение и использование POCUS должно быть включено в учебные программы для студентов медицинских ВУЗов, ординаторов акушерско-гинекологического отделения и врачей скорой помощи.

**Ключевые слова:** ультразвуковая диагностика, УЗИ в акушерстве и гинекологии, портативные аппараты УЗИ, мобильные УЗИ, функциональная диагностика, модернизация методов УЗИ диагностики, обучение специалистов, обучение УЗИ диагностике.

## Введение

Ультразвуковое исследование (УЗИ) – это неинвазивный метод диагностики, используемый во всех областях современной клинической медицины, который является одним из самых безопасных и экономически доступных. Данная технология позволяет визуализировать паренхиматозные структуры не подвергая пациента лучевой нагрузке, что выделяет его на фоне других методов функциональной диагностики [1].

Особое значение данный метод имеет в области акушерства и гинекологии. Он используется как для скрининга во время беременности, так и диагностики различных гинекологических патологий. В настоящее время аппараты УЗИ стали не только точнее, но и более мобильными, что оказало глубокое влияние на прогресс в сфере диагностики. Наиболее прогрессивной является технология Point-Of-Care Ultrasound (POCUS), которая позволяет врачу проводить ультразвуковое исследование у постели пациента и использовать его в качестве дополнения к физикальному обследованию. Изображения, получаемые в реальном времени, могут быть соотнесены с симптомами пациента, и любые изменения в состоянии пациента диагностируются на ранних стадиях [2].

POCUS для различных сценариев, и в зависимости от ситуации и ее динамики можно наблюдать за ходом и результатами терапии в режиме реального времени. POCUS следует рассматривать как расширение диагностических методов для стационаров и поликлиник. Благодаря доказанной эффективности, применение POCUS должно быть включено в учебные программы для студентов медицинских ВУЗов, ординаторов акушерско-гинекологического отделения и врачей скорой помощи [3].

**Цель исследования:** обзор исследований, имеющих актуальные данные о применении современных методов и аппаратов УЗИ в области акушерства и гинекологии. Освещение методов внедрения их в современное здравоохранение и оценки их эффективности.

## Методика исследования

Авторами был проведён обзор литературы в базах данных PubMed, Google Scholar и Cyberleninka. Критериями включения являлись исследования, имеющие данные о результатах применения новых аппаратов и методов УЗИ в клинической медицине. Поиск проводился по следующим ключевым

словам: мобильные УЗИ аппараты, современные методы УЗИ диагностики, применение УЗИ в акушерстве и гинекологии, области применения ультразвука, прогресс в области ультразвуковой диагностики (mobile ultrasound devices, modern ultrasound diagnostic methods, ultrasound applications in obstetrics and gynecology, ultrasound applications, progress in ultrasound diagnostics). Авторы независимо друг от друга провели отбор релевантных исследований на основе аннотаций, после чего извлекался полный текст статей. Глубину поиска составили публикации за последние 5 лет.

## Результаты исследования и их обсуждение

POCUS в отличие от классического УЗИ ограниченное исследование, проводимое у постели больного с определенной диагностической или терапевтической целью. Исследование проводит лечащий врач, который имеет на руках историю болезни пациента [4]. Визуализация в ходе POCUS проводится в режиме реального времени, что позволяет соотнести полученные результаты с симптомами, тем самым сокращая сроки постановки диагноза и позволяет раньше начать соответствующее лечение [5]. Такая методика может служить дополнением к физикальному обследованию пациента, позволяя проводить быструю диагностику не отходя от постели пациента, но при этом не заменяет углубленное пренатальное УЗИ [6].

Данный метод занимает особое место в области акушерства и гинекологии, он позволяет значительно снизить количество диагностических ошибок сокращая сроки исследования, и позволяет снизить частоту акушерских и постнатальных патологий [7].

В акушерстве УЗИ используется для наблюдения за течением беременности на любом сроке. POCUS может быть использован для подтверждения внутриматочной беременности, жизнеспособности плода, количества плодов и гестационного возраста. Кроме того, он позволяет наблюдать за беременностью во втором и третьем триместрах, оценивать положение плода, его рост, а также положение плаценты и уровень амниотической жидкости, которая может указывать на различные патологические состояния плода.

Боль в животе у беременной женщины может быть вызвана внематочным расположением плода. Правильно интерпретированное исследование POCUS позволяет выявить внематочную беременность на ранних стадиях, наличие трубного мешка или свободной внутрибрюшинной жидкости в результате разрыва фаллопиевых труб [8].

В гинекологии POCUS позволяет выявить причину боли в животе, кровотечения или вздутия живота, а также определять образование в области таза. Можно зафиксировать форму и положение матки (антевертированная или ретровертированная), наличие фиброидов, подтвердить расположение внутриматочных контрацептивов, измерить толщину эндометрия, обнаружить полипы или кровь/жидкость в полости матки. Также хорошо визуализи-

руются кисты яичников, патологии маточных труб, например гидросальпинкс, и другие формы воспалительных заболеваний органов малого таза [9].

Терапия различных состояний, например таких, как трубноовариальный абсцесс, может зависеть от результатов УЗИ, и лечение в этом случае может быть адаптировано в зависимости от полученных результатов. В литературе описаны случаи, когда дренирование гинекологических абсцессов под контролем УЗИ позволило снизить частоту осложнений, а использование POCUS позволило значительно снизить количество летальных исходов. Однако следует помнить, что отрицательный результат POCUS не является опровержением наличия патологии [10].

Одной из проблем введения POCUS в широкую практику является отсутствие достаточного количества знаний у специалистов. Для более эффективного применения POCUS в практике необходима разработка соответствующих клинических рекомендаций [11].

Для проведения обучения ультразвуковой диагностике для ординаторов акушер-гинекологов необходимо расширение основной учебной программы. Она должна включать цели обучения и четко определенные показатели результатов. Такая учебная программа была введена Европейским советом и колледжем акушерства и гинекологии (EBCOG). От экзаменаторов требуется соответствующее знание как аппаратов УЗИ, так и интерпретации, поэтому для обучения необходимо тщательно подбирать инструменты оценки и методы обучения [12]. Учебный план также должен разрабатываться с учетом локальных потребностей в здравоохранении [10].

Современные рекомендации немецкого общества ультразвуковой диагностики (DEGUM) уровня I выходят за рамки минимальных требований современных руководств по родовспоможению, они больше соответствуют современным требованиям к УЗИ второго триместра беременности. Это позволяет квалифицированным специалистам проводить скрининг с более точно интерпретированными результатами. В этих рекомендациях также определены стандарты консультирования беременных женщин по объему ультразвуковых исследований, а также необходимые условия для получения квалификации DEGUM I уровня [12].

Программа POCUS для акушеров-гинекологов должна быть ориентирована на конкретные клинические сценарии, такие как диагностика внутриматочной беременности, острой тазовой боли, разрывы фаллопиевых труб или воспалительных заболеваний органов малого таза и трубноовариального абсцесса. Преимущества создания обучающей программы по методике проведения POCUS УЗИ заключается в ее междисциплинарном подходе и широком спектре использования. Помимо обучения применению в области акушерства и гинекологии, курс POCUS также включает в себя сонографическую диагностику пневмоторакса, свободной и дифференциальную диагностику более по её ло-

кализации, которая не преподается в рамках существующих программ акушерства и гинекологии [7].

В области экстренной медицины некоторые виды акушерской диагностики имеют важное значение. При оказании неотложной медицинской помощи определение внутриматочной беременности в первом триместре и выявление сердцебиения плода имеют решающее значение для дальнейшего течения беременности.

В условиях, когда медицинское учреждение, оказывающее высокотехнологичную медицинскую помощь, сильно удалено территориально, POCUS УЗИ может стать хорошим решением большинства проблем. Пациентам приходится преодолевать большие расстояния, чтобы получить квалифицированную медицинскую помощь. Многие жители не могут позволить себе расходы на транспортировку в медицинское учреждение и в таком случае POCUS можно использовать для диагностики различных состояний у пациентов с высоким уровнем факторов риска, которых можно направить в региональные больницы для дальнейшего лечения. Таким образом, ключевая особенность данного метода заключается в том, что она не заменяет собой комплексное ультразвуковое исследование, а является целенаправленным, часто выполняемым в неоптимальных условиях и с ограничениями по времени [13].

## Заключение

POCUS – это клиническое обследование, проводимое лечащим врачом и рассматриваемое как дополнение к физикальному осмотру для получения информации, влияющей на дальнейшее ведение пациента и постановку диагноза. Это не детальное ультразвуковое исследование, оно может дать лишь ограниченную информацию и может быть использовано для исследования различных, потенциально тяжелых гинекологических и акушерских патологий.

Дальнейшее развитие портативных ультразвуковых аппаратов, которые значительно дешевле обычных аппаратов УЗИ, может способствовать увеличению охвата пациентов, нуждающихся в срочной диагностике. Для успешного внедрения POCUS в широкую практику необходима стандартизация подготовки и непрерывного обучения практикующих врачей. Основными ограничениями для проведения обучения по POCUS являются отсутствие достаточного количества преподавательских составов, ограничения по времени и отсутствие доступа к подходящему и стандартизированному оборудованию для.

## Литература

1. Воронова Н.С., Бочкова М.А. Ультразвуковое исследование в акушерстве на современном этапе // Смоленский медицинский альманах. – 2019. – № 1. – С. 70–72.
2. А. Г. Шаповалова Ультразвуковое исследование как высший уровень клинической диагно-

стики // Медицина и экология. – 2019. – № 1 (66). – С. 1–4.

3. Nielsen M. B. et al. The use of handheld ultrasound devices—an EFSUMB position paper //Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound. – 2019. – Т. 40. – № . 01. – С. 30–39.
4. Sporea I. Ultrasound for everyone-is it the right time? //Medical Ultrasonography. – 2014. – Т. 16. – № . 1. – С. 3–4.
5. Moore C. L., Copel J.A. Point-of-care ultrasonography //New England Journal of Medicine. – 2011. – Т. 364. – № . 8. – С. 749–757.
6. Kimura B. J. et al. Cardiopulmonary limited ultrasound examination for “quick-look” bedside application //The American journal of cardiology. – 2011. – Т. 108. – № . 4. – С. 586–590.
7. Smallwood N., Dachsel M. Point-of-care ultrasound (POCUS): unnecessary gadgetry or evidence-based medicine? //Clinical Medicine. – 2018. – Т. 18. – № . 3. – С. 219–224.
8. Moore C. et al. Free fluid in Morison’s pouch on bedside ultrasound predicts need for operative intervention in suspected ectopic pregnancy //Academic Emergency Medicine. – 2007. – Т. 14. – № . 8. – С. 755–758.
9. Cicchiello L. A., Hamper U.M., Scoutt L.M. Ultrasound evaluation of gynecologic causes of pelvic pain //Obstetrics and Gynecology Clinics. – 2011. – Т. 38. – № . 1. – С. 85–114.
10. Tolsgaard M. G. et al. Reliable and valid assessment of ultrasound operator competence in obstetrics and gynecology //Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. – 2014. – Т. 43. – № . 4. – С. 437–443.
11. Marin J. R. et al. Point-of-care ultrasonography by pediatric emergency physicians //Annals of emergency medicine. – 2015. – Т. 65. – № . 4. – С. 472–478.
12. Kähler C. et al. Updated DEGUM quality requirements for the basic prenatal screening ultrasound examination (DEGUM Level I) between 18+ 0 and 21+ 6 weeks of gestation //Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound. – 2020. – Т. 41. – № . 05. – С. 499–503.
13. Galjaard S. et al. Use of a pocket-sized ultrasound machine (PUM) for routine examinations in the third trimester of pregnancy //Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. – 2014. – Т. 44. – № . 1. – С. 64–68.

## MODERN METHODS OF ULTRASOUND DIAGNOSTICS IN OBSTETRICS AND GYNECOLOGY

Yarmukhametova A.V., Mugadova M.A., Sheykhgasanova A.K., Anikeeva A.A., Miguel V.

Bashkir State Medical University; Astrakhan State Medical University

The rapid development of ultrasound technologies and systems in recent years has had a profound impact on the methods and standards of care in both general medicine and obstetrics and gynecology. The use of Point-Of-Care Ultrasound (POCUS) allows the physician to perform ultrasound at the patient’s bedside and use it as an adjunct to the physical examination. Real-time images can be immediately correlated with the patient’s symptoms and any changes can be detected more quickly.

POCUS is suitable for all clinical scenarios, including emergencies, and depending on the situation and its dynamics, the progress and outcome of therapy can be monitored in real time. POCUS should be considered as a practice-expanding tactic for most obstetricians and gynecologists, as this method allows the diagnosis of various pathologies of both mother and fetus without leaving the patient's bedside, and does not require heavy patient transportation, which is often impossible. Due to its proven effectiveness, the application and use of POCUS should be included in the training programs for students of medical universities, residents of obstetrics and gynecology departments and emergency physicians.

**Keywords:** ultrasound diagnostics, ultrasound in obstetrics and gynecology, portable ultrasound devices, mobile ultrasound, functional diagnostics, modernization of ultrasound diagnostic methods, training of specialists, training in ultrasound diagnostics.

## References

1. Voronova N.S., Bochkova M.A. Ultrasound in obstetrics at the present stage // Smolensk Medical Almanac. – 2019. – № 1. – С. 70–72.
2. A. G. Shapovalova Ultrasonography as the highest level of clinical diagnostics // Medicine and Ecology. – 2019. – № 1 (66). – С. 1–4.
3. Nielsen M. B. et al. The use of handheld ultrasound devices-an EFSUMB position paper //Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound. – 2019. – Т. 40. – № . 01. – С. 30–39.
4. Sporea I. Ultrasound for everyone-is it the right time? //Medical Ultrasonography. – 2014. – Т. 16. – № . 1. – С. 3–4.
5. Moore C. L., Copel J.A. Point-of-care ultrasonography //New England Journal of Medicine. – 2011. – Т. 364. – № . 8. – С. 749–757.
6. Kimura B. J. et al. Cardiopulmonary limited ultrasound examination for “quick-look” bedside application //The American journal of cardiology. – 2011. – Т. 108. – № . 4. – С. 586–590.
7. Smallwood N., Dachsel M. Point-of-care ultrasound (POCUS): unnecessary gadgetry or evidence-based medicine? //Clinical Medicine. – 2018. – Т. 18. – № . 3. – С. 219–224.
8. Moore C. et al. Free fluid in Morison's pouch on bedside ultrasound predicts need for operative intervention in suspected ectopic pregnancy //Academic Emergency Medicine. – 2007. – Т. 14. – № . 8. – С. 755–758.
9. Cicchiello L. A., Hamper U.M., Scoutt L.M. Ultrasound evaluation of gynecologic causes of pelvic pain //Obstetrics and Gynecology Clinics. – 2011. – Т. 38. – № . 1. – С. 85–114.
10. Tolsgaard M. G. et al. Reliable and valid assessment of ultrasound operator competence in obstetrics and gynecology //Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. – 2014. – Т. 43. – № . 4. – С. 437–443.
11. Marin J. R. et al. Point-of-care ultrasonography by pediatric emergency physicians //Annals of emergency medicine. – 2015. – Т. 65. – № . 4. – С. 472–478.
12. Kähler C. et al. Updated DEGUM quality requirements for the basic prenatal screening ultrasound examination (DEGUM Level I) between 18+ 0 and 21+ 6 weeks of gestation //Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound. – 2020. – Т. 41. – № . 05. – С. 499–503.
13. Galjaard S. et al. Use of a pocket-sized ultrasound machine (PUM) for routine examinations in the third trimester of pregnancy //Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. – 2014. – Т. 44. – № . 1. – С. 64–68.