

Периодическое теоретическое и научно-практическое издание

ISSN 2075-4094

DOI 10.24412/issn.2075-4094

**ВЕСТНИК НОВЫХ
МЕДИЦИНСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ.
Электронное издание**
* * *
**JOURNAL OF NEW
MEDICAL
TECHNOLOGIES,
eEdition**

№4, Том 18, 2024 г.

16+

RUSSIA, TULA

Форма периодического распространения: сетевое издание. Реестровая запись Эл № ФС 77-76125 от 03 июля 2019 г., зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Журнал представлен в Научной электронной библиотеке - головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования, а также в Google Scholar, Semantic Scholar и Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка».
Перечень ВАКа РФ от 22.10.2022 - п. 522

Журнал основан в г. Туле в 2007 г. Выходит 6 раз в год.

УЧРЕДИТЕЛИ:

Тульский государственный университет,
Тульская региональная общественная организация содействия развитию науки и техники
"Академия медико-технических наук".

ИЗДАТЕЛЬ: Тульский государственный университет.

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор:

Хадарцев Александр Агубечирович – д.м.н., проф. (Тула).

Ответственный секретарь: С.Ю. Светлова

Компьютерный дизайн, верстка и правка: С.Ю. Светлова

Цель электронного издания: информирование о научных достижениях.

Задачи электронного издания: ознакомление научных работников, преподавателей, аспирантов, организаторов здравоохранения, врачей и фармацевтов с достижениями в области новых медицинских технологий.

Тематические направления: акушерство и гинекология, внутренние болезни, кардиология, нервные болезни, стоматология, хирургия, ревматология, пульмонология, гигиена, анатомия человека, патологическая анатомия и физиология, фармакология, клиническая фармакология, клиническая лабораторная диагностика, восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия. В издании также отражены основные направления и результаты деятельности медицинского института Тульского государственного университета.

Отрасли науки:

Медицинские науки, группы:

- клиническая медицина;
- профилактическая медицина;
- медико-биологические науки.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 300028, Тула, ул. Болдина, д.128; ТулГУ, мединститут, тел. (4872)73-44-73, e-mail: vnmt@yandex.ru или editor@vnmt.ru, сайт: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html.

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА: 300600, Тула, пр. Ленина, 95

Дата выхода в свет: 03.09.2024

РЕДАКЦИЯ

Форма периодического распространения: сетевое издание. Реестровая запись Эл № ФС 77-76125 от 03 июля 2019 г., зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Журнал представлен в Научной электронной библиотеке - головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования, а также в Google Scholar, Semantic Scholar, и Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка». Перечень ВАКА РФ от 22.10.2022 - п. 522

DOI:10.24412/issn.2075-4094 ISSN 2075-4094

Главный редактор:

Хадарцев Александр Агубечирович д.м.н., профессор, руководитель научно-образовательного центра новых медицинских технологий медицинского института, Тульского государственного университета (Тула)

Зам. главного редактора:

Беляева Елена Александровна д.м.н., профессор кафедры "Внутренние болезни" Тульского государственного университета (Тула)

Редакционная коллегия:

- Агасаров Лев Георгиевич д.м.н., профессор, зав. отделом рефлексотерапии НМИЦ «Реабилитация и курортология» Минздрава России, профессор кафедры восстановительной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Москва)
- Атлас Елена Ефимовна д.м.н., доцент, зав. кафедрой "Анатомия и физиология человека" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Борсуков Алексей Васильевич д.м.н., профессор, руководитель Проблемной научно-исследовательской лаборатории "Диагностические исследования и малоинвазивные технологии" и профессор кафедры факультетской терапии Смоленской государственной медицинской академии, зав. городским отделением диагностических и малоинвазивных технологий МЛПУ "Клиническая больница №1" (Смоленск)
- Борисова Ольга Николаевна д.м.н., доцент, зав. кафедрой "Внутренние болезни" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Булгаков Сергей Александрович д.м.н., профессор, член Российской гастроэнтерологической ассоциации (Москва), профессор кафедры Организации медико-биологических исследований РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Москва)
- Волков Валерий Георгиевич д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Акушерство и гинекология" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Воронцова Зоя Афанасьевна д.б.н., профессор, зав. кафедрой "Гистология" Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко (Воронеж)
- Веневцева Юлия Львовна д.м.н., зав. кафедрой "Профилактика внутренних болезней" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Гонтарев Сергей Николаевич д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии медицинского института Белгородского государственного университета (Белгород)
- Гусейнов Ариф Зияд Оглы д.м.н., профессор, зав. каф. хирургии и онкологии с курсом клинической маммологии ЧОУ ДПО "Академия медицинского образования им. Ф.И. Иноземцева" (Санкт-Петербург), профессор кафедры хирургических болезней ФГБОУ ВО "Тульский государственный университет"
- Зарубина Татьяна Васильевна член-корр. РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой медицинской кибернетики и информатики ГБОУ ВО "Российский научный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Минздрава (Москва), зам. директора по информатизации в здравоохранении ЦНИИОИЗ Минздрава России (Москва)
- Зилов Вадим Георгиевич академик РАН, д.м.н., профессор, зав. каф. интегративной медицины ИПО ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Москва)
- Иванов Денис Викторович д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории фитотерапии и хронопатологии ИБМИ ВНИЦ РАН (Владикавказ)
- Киреев Семен Семенович д.м.н., профессор, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Китиашвили Ираклий Зурабович д.м.н., профессор, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии им. проф. Е.А. Дамир ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, заместитель главного врача по анестезиологии и реанимации ГБУЗ ГКБ № 15 им. О.М. Филатова ДЗМ (Москва)
- Козырев Олег Анатольевич д.м.н., профессор, проректор по учебной и воспитательной работе ГБОУ ВО "Смоленская медицинская академия" Минздрава России (Смоленск)
- Колесников Сергей Иванович академик РАН, д.м.н., профессор, президент Ассоциации производителей фармацевтической продукции и медицинских изделий (Москва)
- Ластовецкий Альберт Генрихович д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отделения развития медицинской помощи и профилактики ФГУ "ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения", зам. руководителя ТК468 при ФГУ "ЦНИИОИЗ", эксперт по стандартизации Ростехрегулирования, эксперт аналитического управления при Правительстве РФ (Москва)
- Малыгин Владимир Леонидович д.м.н., профессор, зав. кафедрой психологического консультирования и психотерапии "Московского государственного медико-стоматологического университета", руководитель центра психотерапии

	(Москва)
Миненко Инесса Анатольевна	д.м.н., профессор, профессор кафедры интегративной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Москва)
Наумова Эльвина Муратовна	д.б.н., АНО НОЦ ИМ "ФАРМА-2030" (Москва)
Никитюк Дмитрий Борисович	член-корресп. РАН, д.м.н., профессор, директор ФГБУН "Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи" (Москва)
Несмеянов Анатолий Александрович	д.м.н., профессор, директор ООО "НОРДМЕД" (Санкт-Петербург)
Пальцев Михаил Александрович	академик РАН, д.м.н., начальник отдела Курчатовского института (Москва)
Полунина Ольга Сергеевна	д.м.н., профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней педиатрического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Астраханский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения РФ (Астрахань)
Сапожников Владимир Григорьевич	д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Педиатрия" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
Сороцкая Валентина Николаевна	д.м.н., профессор кафедры "Внутренние болезни" Тульского государственного университета (Тула)
Субботина Татьяна Игоревна	д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Общая патология" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
Тутельян Виктор Александрович	академик РАН, д.м.н., профессор, научный руководитель ФГБУН "Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи" (Москва)
Фудин Николай Андреевич	Член-корр. РАН, д.б.н., профессор, зам директора и зав. лабораторией системных механизмов спортивной деятельности ГУ "Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина" (Москва)
Хабаров Сергей Вячеславович	д.м.н., профессор кафедры "Акушерство и гинекология" Тульского государственного университета (Тула)
Хадарцева Кызылгуль Абдурахмановна	д.м.н., профессор, профессор кафедры "Акушерство и гинекология" Тульского государственного университета (Тула)
Хритинин Дмитрий Федорович	член-корр. РАН, д.м.н., профессор, профессор кафедры "Психиатрия и наркология" Первого медицинского государственного университета им. И.М. Сеченова (Москва)
Цыганков Борис Дмитриевич	академик РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой психиатрии, наркологии и психотерапии ФДПО МГМСУ им. А.И.Евдокимова (Москва)
Чистнова Татьяна Викторовна	д.б.н., зав. кафедрой "Санитарно-гигиенические и профилактические дисциплины" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
Чучалин Александр Григорьевич	академик РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой пульмонологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Москва)
Ответственный секретарь: С.Ю. Светлова	
Компьютерный дизайн, верстка и правка: С.Ю. Светлова	
Перевод: Данилов К.И.	

Редакционный совет:

Айламазян Эдуард Карпович	академик РАН, д.м.н., профессор, директор Научно-исследовательского института акушерства и гинекологии имени Д.О. Отта (Санкт-Петербург)
Жеребцова Валентина Александровна	д.б.н., директор Центра детской психоневрологии, профессор кафедры "Пропедевтика внутренних болезней" медицинского института Тульского государственного университета
Марийко Владимир Алексеевич	д.м.н., профессор кафедры "Хирургические болезни" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
Минаков Евгений Иванович	д.т.н., профессор, начальник медицинского информационно-аналитического центра Тульского государственного университета (Тула)
Мидленко Владимир Ильич	д.м.н., профессор, директор Института медицины, экологии и физической культуры, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, анестезиологии и реанимации, травматологии и ортопедии, урологии ФГБОУ УлГУ (Ульяновск)
Попов Валерий Иванович	д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей гигиены Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко (Воронеж)
Чамсутдинов Наби Уматович	д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской терапии Дагестанского государственного университета (Махачкала)
Kofler Walter Wolgan	доктор медицины, профессор, Медицинский университет Инсбрук, Австрия; Социальная медицина и школа здравоохранения, профессор кафедры нормальной физиологии МГМУ им. И.М.Сеченова
Weidong Pan	PhD (UTS), MeD (NAAU, China), BSc (WU, China), Learning Management Systems Developer (Китай)

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

300028, Тула, ул. Болдина, 128; Медицинский институт Тульского государственного университета
Телефон: (4872) 73-44-73 Факс: (4872) 73-44-73
E-mail: vnmt@yandex.ru или editor@vnmt.ru http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА
CLINICAL MEDICINE

О.В. РОЖКОВА МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕНЩИН С ТРУБНЫМ БЕСПЛОДИЕМ O.V. ROZHKOVA MEDICAL AND SOCIAL CHARACTERISTICS OF WOMEN WITH TUBAL FACTOR INFERTILITY	6
Т.А. МЕТЕЛЕВА, А.А. ОЛИНА ОСОБЕННОСТИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ПАЦИЕНТОК С ПРЕДМЕНСТРУАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ И ДИСМЕНОРЕЕЙ T.A. METELEVA, A.A. OLINA PECULIARITIES OF ACTUAL NUTRITION OF PATIENTS WITH PREMENSTRUAL SYNDROME AND DYSMENORRHOEA	13
Г.М.-А. БУДАЙЧИЕВ, А.Н. АКАВОВ, Р.И. ГАДЖИЕВА ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ПОВЕДЕНИЯ СТОМАТОЛОГОВ В КОНТЕКСТЕ МЕР ИНФЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ G.M.-A. BUDAYCHIEV, A.N. AKAVOV, R.I. GADZHIEVA ASSESSMENT OF DENTISTS' KNOWLEDGE AND BEHAVIOUR IN THE CONTEXT OF INFECTION CONTROL MEASURES	18
А.А. СИМАКОВА, М.А. ГОРБАТОВА, Д.С. РУСАНОВ, А.А. КАРЯКИН, А.М. ГРЖИБОВСКИЙ ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА-ОРТОДОНТА: ОБЗОР РОССИЙСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА ПЕРИОД 2013–2023 A.A. SIMAKOVA, M.A. GORBATOVA, D.S. RUSANOV, A.A. KARYAKIN, A.M. GRZHIBOVSKY APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN ORTHODONTIC PRACTICE: A REVIEW OF RUSSIAN STUDIES FOR THE PERIOD 2013-2023	24
Ш.А. АПАШЕВА, С.Ш. АХМЕДХАНОВ, А.А. МУСХАДЖИЕВ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ И ХРОНИЧЕСКОГО БРОНХИТА СРЕДИ ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА ПО ДАННЫМ ОБРАЩАЕМОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН Sh.A. APASHEVA, S.Sh. AKHMEDKHANOV, A.A. MUSKHADZHIEV PREVALENCE OF BRONCHIAL ASTHMA AND CHRONIC BRONCHITIS AMONG ADOLESCENTS ACCORDING TO TREATMENT DEMAND DATA DEPENDING ON CLIMATIC ZONES IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN	36
И.А. КУЛИКОВ, В.Г. ДЕМИХОВ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АНЕМИИ И ПРЕДИКТОРЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА I.A. KULIKOV, V.G. DEMIKHOV PREVALENCE OF ANAEMIA AND PREDICTORS OF ITS DEVELOPMENT IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS	42
Д.Г. ПАВЛУШ, Е.А. ГИЛИФАНОВ, Е.Н. ПАВЛУШ ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИПОЗНЫМ РИНОСИНОСИТИСОМ ДО И ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ D.G. PAVLUSH, E.A. GILIFANOV, E.N. PAVLUSH OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE LIFE QUALITY OF PATIENTS WITH POLYPOSI RHINOSINUSITIS BEFORE AND AFTER SURGICAL TREATMENT	47
А.А. КОПЫТОВ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ДЕФИНИРОВАНИЯ ТЕРМИНА «ПЕРИОДОНТАЛЬНАЯ ЩЕЛЬ» В ИНТЕРЕСАХ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	53

A.A. КОПУТОВ

ON THE APPROPRIATENESS OF DIFFERENTIATED DEFINITION THE TERM «PERIODONTAL GAP» IN THE INTERESTS OF PLANIMETRIC AND HYDRODYNAMIC STUDIES

Н.И. МАКАРОВА, И.Х. ЦЕЧОЕВА

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОТКИХ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ (обзор литературы)

N.I. MAKAROVA, I.Kh. TSECHOEVA

ON THE EFFECTIVENESS OF SHORT DENTAL IMPLANTS (literature review)

61

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES**

С.В. ДУБОНОСОВА, Ю.Л. ВЕНЕВЦЕВА

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ЮНЫХ ГИМНАСТОК В ПЕРИОДЕ ПУБЕРТАТА

S.V. DUBONOSOVA, Y.L. VENEVTSEVA

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE STRESS OF ADAPTATION OF YOUNG GYMNASTS DURING PUBERTY

И.А. ГОДЛЕВСКИЙ, В.С. СОБОЛЕНКОВА, А.А. ЧМУНЕВИЧ, А.В. ПЕРЬКОВ, Р.В. ГРАЧЕВ, В.В. КУЛАГИН

СКРИНИНГ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ (краткое сообщение)

I.A. GODLEVSKY, V.S. SOBOLENKOVA, A.A. CHMUNEVICH, A.V. PER'KOV, R.V. GRACHEV, V.V. KULAGIN

SCREENING OF RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASE AMONG YOUNG ATHLETES (short report)

70

77

Л.Н. РОГОВА, М.В. ЕРМАК, В.Н. ПОВЕТКИНА

ВЛИЯНИЕ БОГОЩЕННОЙ АУТОЛОГИЧНОЙ ТРОМБОЦИТАРНОЙ МАССЫ НА ЭКСПРЕССИЮ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗ 1, 9, 19 И ТКАНЕВОГО ИНГИБИТОРА 1 В ТКАНЯХ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРЫС С ОСТРЫМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ПАНКРЕАТИТОМ И ГИПОМАГНЕГИСТИЕЙ

L.N. ROGOVA, M.V. ERMAK, V.N. POVETKINA

THE EFFECT OF ENRICHED AUTOLOGOUS PLATELET MASS ON THE EXPRESSION OF METALLOPROTEINASES 1, 9, 19 AND TISSUE INHIBITOR 1 IN PANCREATIC TISSUES OF RATS WITH ACUTE EXPERIMENTAL PANCREATITIS AND HYPOMAGNESAEMIA

85

К.В. ВЫБОРНАЯ

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СОСТАВА ТЕЛА БОКСЕРОВ ЛЕГКИХ И ТЯЖЕЛЫХ ВЕСОВЫХ КАТЕГОРИЙ МЕТОДОМ ЦЕНТИЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ

K.V. VYBORNAYA

PECULIARITIES OF BODY COMPOSITION ESTIMATION OF LIGHT AND HEAVY WEIGHT BOXERS USING THE METHOD OF CENTILE INTERVALS

90

Д.В. ГОГОЛЕВА, Г.В. СЫЧУГОВ, Е.Л. КАЗАЧКОВ

ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСПРЕССИИ КОМПОНЕНТОВ ЭКСТРАЦЕЛЛЮЛЯРНОГО МАТРИКСА КОСТНОГО МОЗГА КАК ПРЕДИКТОРЫ ОСТРЫХ СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ У ПАЦИЕНТОВ С *Ph*-НЕГАТИВНЫМИ МИЕЛОПРОЛИФЕРАТИВНЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ

D.V. GOGOLEVA, G.V. SYCHUGOV, E.L. KAZACHKOV

EXPRESSION INDICATORS OF EXTRACELLULAR MATRIX COMPONENTS OF BONE MARROW AS PREDICTORS OF ACUTE VASCULAR EVENTS IN PATIENTS WITH *Ph*-NEGATIVE MYELOPROLIFERATIVE NEOPLASMS

101

О.В. ДУДКИНА, В.Г. ПОМНИКОВ, Л.А. КРИЦКАЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ, ОГРАНИЧЕНИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ НАРУШЕНИЯХ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

O.V. DUDKINA, V.G. POMNIKOV, L.A. KRITSKAYA

INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING, DISABILITY AND HEALTH FOR REHABILITATION DIAGNOSIS DISABILITY AND HEALTH FOR REHABILITATION DIAGNOSTICS AT CEREBRAL CIRCULATORY DISORDERS

107



МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕНЩИН С ТРУБНЫМ БЕСПЛОДИЕМ

О.В. РОЖКОВА

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Медицинский институт
пр-т Ленина, д. 92, Тула, 300028, Россия, e-mail: rozhkova071@yandex.ru*

Актуальность. Женское бесплодие, его причины, диагностика и лечение составляют одну из самых актуальных проблем гинекологии. Ведущее место в структуре женского бесплодия принадлежит трубно-перитонеальному фактору. **Цель работы** – составление характерного медико-социального портрета женщин с трубным бесплодием. **Материалы и методы исследования.** Проведён ретроспективный анализ медицинской документации 384 пациенток, обратившихся в ГУЗ «Тульский областной противотуберкулезный диспансер №1» г. Тула для исключения генитальной формы туберкулеза. Учитывались возраст женщин, социальные данные, семейное положение, данные анамнеза, инструментальных и лабораторных исследований. **Результаты и их обсуждение.** Медико-социальный портрет пациентки, обратившейся в ГУЗ «Тульский областной противотуберкулезный диспансер №1» г. Тула по причине трубного бесплодия, представляет собой чаще всего работающую замужнюю женщину в возрасте $33,4 \pm 0,8$ лет, с высшим образованием, с осложненным акушерско-гинекологическим анамнезом. Около половины страдали бесплодием более 10 лет. В 7,5% случаев был установлен генез трубного бесплодия – генитальная форма туберкулеза. **Выводы.** Совершенствование диагностики генитального туберкулеза у пациенток с бесплодием, позволит своевременно начать эффективную специфическую терапию.

Ключевые слова: бесплодие, трубное бесплодие, трубно-перитонеальный фактор, генитальный туберкулез.

MEDICAL AND SOCIAL CHARACTERISTICS OF WOMEN WITH TUBAL FACTOR INFERTILITY

O.V. ROZHKOVA

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Tula State University”, Medical Institute
92 Lenina Ave., Tula, 300028, Russia, e-mail: rozhkova071@yandex.ru*

Relevance. Female infertility, its causes, diagnosis and treatment are one of the most urgent problems of gynaecology. The leading place in the structure of female infertility belongs to the tubal-peritoneal factor. **Purpose** of the work is to draw up an average medical and social portrait of women with tubal infertility. **Materials and methods of the research.** We carried out a retrospective analysis of the medical records of 384 female patients who applied to the State Institution of Healthcare “Tula Regional Anti-Tuberculosis Dispensary No. 1” in Tula to exclude genital tuberculosis. The women's age, social data, marital status, data of anamnesis and instrumental and laboratory diagnostics were taken into account. **Results and their discussion.** The medical and social profile of the patient who applied to the State Institution of Healthcare “Tula Regional Anti-Tuberculosis Dispensary No. 1” in Tula due to tubal infertility is most often a working married woman aged 33.4 ± 0.8 years, with higher education, with a complicated obstetric and gynaecological history. About half of them had been suffering from infertility for more than 10 years. In 7.5% of cases the genesis of tubal infertility was determined to be genital form of tuberculosis. **Conclusions.** Improvement of diagnostics of genital tuberculosis in patients with infertility will make it possible to start effective specific therapy in time.

Keywords: infertility, tubal factor infertility, tubal-peritoneal factor, genital tuberculosis.

Актуальность. Сохранение и восстановление репродуктивного здоровья является важнейшей медико-социальной задачей государственного значения [15]. Сегодня бесплодие представляет собой важнейшую и чрезвычайную проблему современной медицины. Было подсчитано, что бесплодием страдают ~ 48,5 миллионов (45,0 миллионов, 52,6 миллиона) пар во всем мире. В 2010 году было обнаружено, что 1,9% женщин в возрасте 20-44 лет страдали с первичным, а 10,5% вторичным бесплодием [21].

Трубно-перитонеальный фактор является ведущей причиной в структуре женского бесплодия и выявляется практически у каждой второй пациентки, обращающейся в медицинские учреждения по поводу лечения бесплодия [14]. Причинами поражения маточных труб в большинстве случаев являются перенесенные инфекционно-воспалительные заболевания половых органов [1, 5], в том числе туберкулёз женских половых органов [9].

Эпидемиологические данные свидетельствуют, что распространенность генитального туберкулеза, равно как и других форм, зависит от географических, социальных и экономических факторов [17, 18].

По данным российских и зарубежных авторов, в 60-95% клинических наблюдений туберкулез женских половых органов приводит к непроходимости маточных труб и возникновению трубно-перитонеального бесплодия [16, 22, 23]. Заболевание в большинстве случаев протекает латентно, поздно выявляется и приводит к тяжелым, чаще всего необратимым нарушениям репродуктивной функции организма женщины. [4, 7]. Пациентка долгие годы может предъявлять жалобы только на бесплодие [4].

Из-за недостаточно эффективных диагностических тестов туберкулез женских половых органов часто выявляют уже при необратимых анатомических изменениях, когда перспективы восстановления репродуктивной функции неудовлетворительны даже при использовании современных вспомогательных репродуктивных технологий [10, 20]. При решении репродуктивных проблем очень важна социальная составляющая туберкулеза [11].

Цель исследования: составление характерного медико-социального портрета женщин с трубным бесплодием.

Материалы и методы исследования: В 2018-2022 гг. на базе ГУЗ «Тульский областной противотуберкулезный диспансер №1» г. Тула проведен ретроспективный анализ (без формирования группы сравнения) медицинской документации пациенток, обратившихся по причине трубно-перитонеального бесплодия для уточнения диагноза.

Все пациентки проживали в Тульской области. Диагностика бесплодия проводилась по месту жительства. Под бесплодием понимали заболевание, характеризующееся невозможностью достичь клинической беременности после 12 месяцев регулярной половой жизни без контрацепции вследствие нарушения способности субъекта к репродукции [12].

Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией и одобрено комитетом по этике Медицинского института Тульского государственного университета (протокол №2 от 21.12.2023 г). Индивидуальное информированное согласие было получено у всех пациенток при обращении в лечебное учреждение.

За указанный период в противотуберкулезный диспансер обратилось 544 пациенток, готовящихся к процедуре *экстракорпорального оплодотворения* (ЭКО) для исключения генитального туберкулеза

Критерии включения в исследование: репродуктивный возраст; пройдено полное диагностическое обследование; наличие хотя бы 1 маточной трубы; отсутствие тяжелых соматических и/или гинекологических патологий; бесплодие не было вызвано мужским фактором; проживание в Тульской области.

Критерии исключения: возраст, не соответствующий репродуктивному; отсутствие полного диагностического обследования; отсутствуют обе маточные трубы; наличие тяжелых соматических и/или гинекологических патологий; бесплодие вызвано мужским фактором; смена места жительства.

Дизайн исследования представлен на рис. 1.

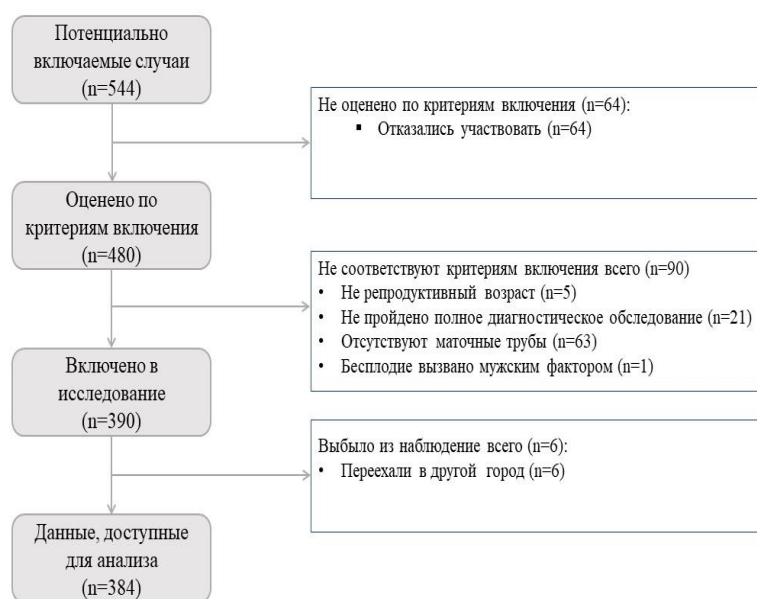


Рис. 1. Дизайн исследования

Медицинский статус пациентов оценивался по данным объективного комплексного обследования, социальный статус – на основании результатов анкетирования.

Диагностическое обследование с целью скрининга генитальной формы туберкулеза включало в себя: консультацию и осмотр фтизиогинеколога, постановка Диаскин-теста, клинический анализ крови, клинический анализ мочи, трехкратный посев на микрофлору менструальной крови из одной менструации, мочи, выделений из влагалища, полимеразная цепная реакция на туберкулез менструальной крови, мочи, выделений из влагалища, а также обязательные инструментальные исследования – гистеросальпингография, флюорография.

Статистическая обработка данных проведена с использованием программы «Statistica 10» производителя StatSoft, США. Проверка нормальности распределения произведена с использованием критерия Пирсона. Для описания данных были использованы средняя арифметическая величина (M) и стандартное отклонение (SD). Для оценки статистически значимых различий использован t -критерий Стьюдента. При величине $p \leq 0,05$ отличие рассматривали как статистически значимое.

Результаты и их обсуждение. Средний возраст на момент обследования составил $33,4 \pm 0,8$ лет. Преобладала возрастная группа 30-39 лет (рис. 2).

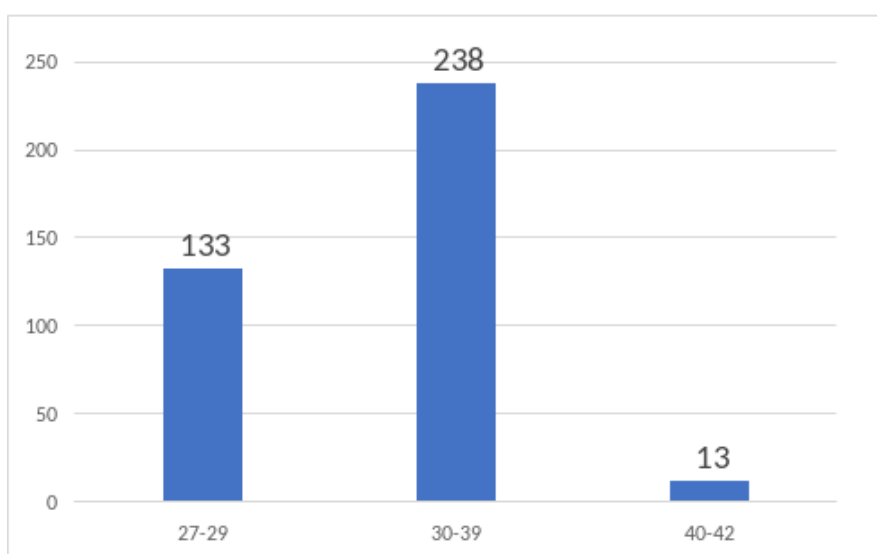


Рис. 2. Распределение пациенток по возрастным категориям ($n=384$)

Следует отметить, что 89 (23,2%) обследуемых проживало в сельской местности, остальные – в областном и районных городах, что соответствует распределению городского и сельского населения в Тульской области [13].

Преимущественное большинство 304 (79,1%) работает, 80 (20,9%) обследованных не работает или занимается домохозяйством. Характерно, что большинство пациенток имели высокий образовательный статус: высшее образование у 192 (50,0%), среднее специальное у 135 (36,0%), среднее у 57 (14,0%). В официальном браке состоят 238 (61,9%) (у 76 (19,8%) это второй брак, у 2 (7,6%) – третий), в незарегистрированном браке – 146 (38,1%).

Средняя продолжительность бесплодия составила $5,3 \pm 0,1$ года. Обращает на себя внимание тот факт, что почти половина обследованных страдали бесплодием более 10 лет (рис. 3). Что согласуется с данными других авторов [4, 7] и может косвенно указывать на недостаточное обследование супружеских пар, а также малоэффективные методы диагностики и лечения бесплодия.

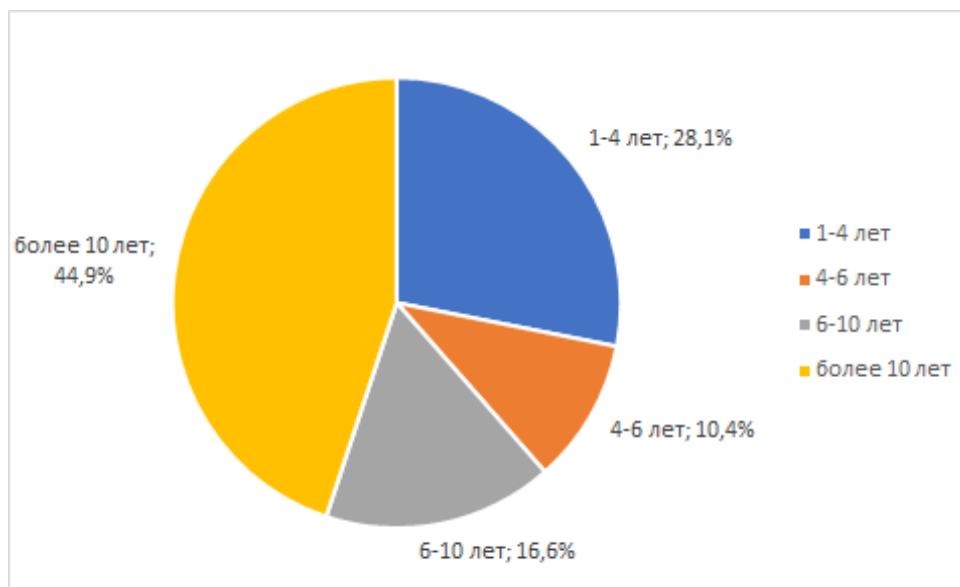


Рис. 3. Продолжительность бесплодия у обследованных

Первичное бесплодие выявлено в 224 (58,3%) наблюдениях, вторичное – в 160 (41,7%).

Клинически жалобы проявлялись неспецифическими болями внизу живота в 73 (19,0%) наблюдений, субфебрильной лихорадкой в течение длительного периода в 23 (6,0%).

Возраст наступления менархе – $13,6 \pm 1,2$ лет, цикл установился сразу у 314 (81,8%). Нарушения менструального цикла отмечены у 48 (12,5%), из них олигоменорея у 40 (10,4%), дисменорея – у 8 (2,1%).

Беременности наступали в 160 (41,7%) наблюдениях, из них успешно выносили и родили самостоятельно в срок – 72 (45%). Среди них: 1 роды – 32 (44,4%), 2 – 40 (55,6%). Медицинский аборт выполнен у 48 (12,5%), самопроизвольное прерывание беременности – 88 (22,9%), замершие беременности – 8 (2,1%), внематочные – 64 (16,7%).

Установлено, что средняя масса тела обследованных – $62,3 \pm 3,1$ кг, индекс массы тела – $21,97 \pm 1,91$.

Ветряную оспу в детстве перенесли 250 (65%), краснуху 44 (11,5%).

Инфекции, передающиеся половым путем выявлены у 76 (19,8%) (из них *Chlamydia trachomatis* у 26 (34,2%), *Ureaplasma urealyticum* у 50 (65,8%)).

Среди перенесенных гинекологических заболеваний обращала внимание высокая частота хронических сальпингоофоритов – 96 (25,0%). Следует учитывать, что в выборку вошли женщины, с трубным бесплодием, направленные на экстракорпоральное оплодотворение, т.е. не включались имеющие тяжелую соматическую и гинекологическую патологию.

Железодефицитная анемия 1 степени выявлена в 88 (22,9%) наблюдений, что ниже, чем среди беременных в регионе [2]. Повышение скорости оседания эритроцитов (более 15 мм/ч) отмечалось у 16 (4,2%).

По данным флюорографического обследования, у всех пациенток в органах грудной клетки патологии не обнаружено. По данным гистеросальпингографии, проходимость маточных труб была не нарушена у 144 (37,5%). Сохранная проходимость по одной маточной трубе была зафиксирована в 144 (37,5%) наблюдений, по второй маточной трубе проходимость нарушена в связи со спаечными процессом у 128 (88,9%), в связи с удалением – 16 (11,1%). Нарушение проходимости по обеим маточным трубам у 96 (25,0%).

По результатам туберкулинодиагностики положительный «Диаскинтест» был зарегистрирован у 29 (7,5%) пациенток, во всех наблюдениях имело место первичное бесплодие.

Полимеразная цепная реакция и культуральное исследование мокроты, менструальной крови, мочи, отделяемого нижних отделов половых путей у всех пациенток дало отрицательный результат.

По оценкам ВОЗ, около четверти населения мира инфицировано бактериями туберкулеза. Вероятность того, что у инфицированных людей в конечном итоге появятся симптомы туберкулеза и разовьется заболевание, составляет примерно 5-10% [3]. Во всем мире распространенность туберкулеза среди бесплодных женщин репродуктивного возраста составила 24,2% в первом опубликованном мета-анализе и систематическом обзоре в 2016 году [19]. Результаты мета-анализа показали, что общая распространенность генитального туберкулеза среди бесплодных женщин составляет 20%, а общая распространенность

общего бесплодия, первичного бесплодия и вторичного бесплодия среди пациенток с туберкулезом женских половых органов во всем мире составляет 88%, 66% и 34% соответственно [18].

На территории Российской Федерации удельный вес туберкулеза гениталий среди больных с воспалительными заболеваниями внутренних женских половых органов составляет от 10 до 15% (при этом в 2018 г только в Сибирском федеральном округе и Дальне-восточном федеральном округе этот показатель составляет 8,7% [8]), а в группе женщин с бесплодием в клинике общей гинекологии – 10-27,8% [6]. Однако истинная заболеваемость значительно превышает регистрируемую [3]. Обращает на себя внимание отсутствие общепринятых схем ведения пациенток с бесплодием для своевременного определения группы риска по генитальному туберкулезу [6]. При этом задачей оказания помощи больным туберкулезом женщинам репродуктивного возраста является осуществление полноценной специфической терапии заболевания, которая в кратчайшие сроки приведет к его клиническому излечению, и обеспечение пациентки на весь период лечения полноценными контрацептивными средствами, позволяющими сохранить ее репродуктивное здоровье и обеспечить ей возможность иметь здоровое потомство[9].

Распространенность первичного бесплодия, как правило выше, чем вторичного среди пациенток с туберкулезом, что соответствует нашим данным.

Выводы: женщины с репродуктивными нарушениями в виде трубной формы бесплодия, чаще всего представляют из себя женщину 32-34 лет, проживающую в городской среде, имеющую высшее образование и стабильную работу, с осложненным анамнезом и страдающую бесплодием более 10 лет. В 7,5% случаев у пациенток был установлен генез трубного бесплодия – генитальная форма туберкулеза.

Совершенствование диагностики генитального туберкулеза у пациенток с бесплодием, позволит своевременно начать эффективную специфическую терапию.

Конфликт интересов. Автор данной статьи сообщает об отсутствии конфликтов интересов
Финансирование. Финансирование осуществлялось в рамках плановой НИР ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, № государственной регистрации 115102710029, шифр темы 49-16

Литература

1. Волков В.Г., Бадаева А.А. Воспалительные изменения в послеродовых изменениях у беременных с бактериальным вагинозом // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2012. № 5. С. 113-116.
2. Волков В.Г. Анемия в структуре региональной экстрагенитальной патологии беременных и родильниц // Проблемы женского здоровья. 2017. Т. 12, № 1. С. 40-45.
3. Всемирная организация здравоохранения. Доклад о туберкулезе в мире, 2022 г. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061729>
4. Диомидова В.Н., Захарова О.В., Возякова Т.Р., Чупракова Л.Б., Еленкина Ж.В., Сиордия А.А. Возможности и перспективы расширенного алгоритма диагностики генитального туберкулеза у пациенток с бесплодием // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2017. № 16(4). С. 17-20. DOI: 10.20953/1726-1678-2017-4-17-2
5. Захарова Т.В., Волков В.Г. Опыт лечения бактериального вагиноза, ассоциированного с кандидозным вульвовагинитом // Акушерство и гинекология. 2016. № 11. С. 131-135. DOI 10.18565/aig.2016.11.131-5
6. Клинышкова Т.В., Яковлева А.А. Женское бесплодие, ассоциированное с генитальным туберкулезом // Акушерство, гинекология и репродукция. 2018. № 12 (1). С. 74-85. DOI: 10.17749/2313-7347.2018.12.1.074-085
7. Кульчавеня Е.В., Жукова И.И. Внелегочный туберкулез — вопросов больше, чем ответов // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, № 2. С. 59–63. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-2-59-63
8. Кульчавеня Е.В., Мерганов М.М., Шарипов Ф.Р. Эпидемиология внелегочного туберкулеза в регионах с высокой заболеваемостью // Туберкулез и болезни легких. 2020. № 98(7). С. 37-43. DOI 10.21292/2075-1230-2020-98-7-37-43
9. Кравченко Е.Н., Мордык А.В., Пузырёва Л.В., Валеева Г.А. Гормональная контрацепция у больных туберкулезом // Крымский терапевтический журнал. 2018. № 1(36).– С. 54-59.
10. Малушко А.В. Трубно-перитонеальное бесплодие как исход генитального туберкулеза // Акушерство и гинекология Санкт-Петербурга. 2019. № 3-4. С. 63-65.
11. Пузырева Л.В. Социальные портреты пациенток репродуктивного возраста с туберкулезом // Врач-аспирант. 2015. Т. 73, № 6.– С. 58-63.
12. Российская Федерация. Клинические рекомендации - Женское бесплодие. 2021 [разработаны Российское общество акушеров-гинекологов. Утверждены Минздравом РФ 24.06.2021] 7 с.
13. Статистика России: информация Росстат, разделы, показатели. URL: <https://rosinfostat.ru>

14. Трубникова Л. И., Самойлова А. В., Маринова О. А., Милаев С. Г. Клиническая характеристика женщин, использующих методы вспомогательных репродуктивных технологий // Ульяновский медико-биологический журнал. 2015. №4. С. 61-71.
15. Указ Президента Российской Федерации № 1351 от 09.10.07. Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/26299>
16. Фтизиатрия: национальное руководство / Под ред. М.И. Перельман. М. ГЭОТАР-Медиа, 2010. С. 504.
17. Шилова М. Эпидемическая обстановка с туберкулезом в Российской Федерации и сдерживающие факторы ее дальнейшего улучшения // Медицинский алфавит. 2014. № 1 (4). С. 50–56.
18. Ahmed M.A.E., Mohammed A.A.A., Ilesanmi A.O., Aimakhu C.O., Bakhiet A.O., Hamad S.B.M. Female Genital Tuberculosis Among Infertile Women and Its Contributions to Primary and Secondary Infertility: A systematic review and meta-analysis // Sultan Qaboos Univ Med J. 2022. № 22(3). P. 314-324. DOI: 10.18295/squmj.1.2022.003
19. Chaman-Ara K., Bahrami M.A., Bahrami E., Bahrami S., Bahrami M.N., Moosazadeh M. Prevalence of genital tuberculosis among infertile women: A systematic review and meta-analysis // Int J Med Res Health Sci. 2016. № 5(4). P. 208–215
20. Khanna A., Agrawal A. Markers of genital tuberculosis in infertility // Singapore Med J 2011. №52(12) P. 864-867
21. Mascarenhas MN, Flaxman SR, Boerma T, Vanderpoel S, Stevens GA. National, regional, and global trends in infertility prevalence since 1990: a systematic analysis of 277 health surveys // PLoS Med. 2012. №9(12) P. e1001356. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001356
22. Melo P., Georgiou E.X., Johnson N., van Voorst S.F., Strandell A., Mol B.W.J., Becker C., Granne I.E. Surgical treatment for tubal disease in women due to undergo in vitro fertilization // Cochrane Database Syst Rev. 2020. № 10(10). P. CD002125. DOI: 10.1002/14651858.CD002125
23. Sharma J.B. Current Diagnosis and Management of Female Genital Tuberculosis // J Obstet Gynecol India 2015. № 65. P. 362–371. DOI: 10.1007/s13224-015-0780-z
24. Tsuji I., Ami K., Fujinami N., Hoshiai H. The significance of laparoscopy in determining the optimal management plan for infertile patients with suspected tubal pathology revealed by hysterosalpingography // Tohoku J Exp Med. 2012. № 227(2). P. 105-8. DOI: 10.1620/tjem.227.105

References

1. Volkov VG, Badaeva AA. Vospalitel'nye izmeneniya v posledakh u beremennykh s bakterial'nym va ginozom [Inflammatory changes in the follow-pregnant women with bacterial vaginosis]. Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina. 2012;5:113-6. Russian
2. Volkov VG. Anemiya v strukture regionalnoy ekstragenitalnoy patologii beremennykh i rodilnits. [Anemia in the structure of regional extragenital pathology of pregnant and maternity women]. Problems of women's health. 2017;1:40-5. Russian
3. Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya. Doklad o tuberkuleze v mire. 2022. [World Health Organization. Global tuberculosis report 2022]. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061729>
4. Diomidova VN, Zakharova OV, Vozyakova TR, Chuprakova LB, Elenkina ZhV, Siordia AA. Vozmozhnosti i perspektivy rasshirenogo algoritma diagnostiki genitalnogo tuberkuleza u patsiyentok s besplodiyem. [Possibilities and perspectives of an advanced algorithm for diagnosis of genital tuberculosis in infertile female patients]. Issues of gynecology, obstetrics and perinatology. 2017;16(4):17-20. Russian DOI: 10.20953/1726-1678-2017-4-17-2
5. Zakharova TV. Opyt lecheniya bakterialnogo vaginoza assotsirovannogo s kandidoznym vulvovaginitom. [Experience in the treatment of bacterial vaginosis associated with vulvovaginal candidiasis.] / T.V. Zakharova, V.G. Volkov. Obstetrics and gynecology. 2016;11:131-5. Russian DOI 10.18565/aig.2016.11.131-5
6. Klinyshkova TV, Yakovleva AA. Zhenskoye besplodiye assotsirovannoye s genitalnym tuberkulezom. [Female infertility associated with genital tuberculosis.] Obstetrics, gynecology and reproduction– 2018;12 (1):74-85. Russian DOI: 10.17749/2313-7347.2018.12.1.074-085
7. Kulchavenya EV, Zhukova II. Vnelegochnyy tuberkulez — voprosov bolshe, chem otvetov. [Extrapulmonary tuberculosis - more questions than answers.] Tuberculosis and lung diseases. 2017;95(2):59–63. Russian DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-2-59-63
8. Kulchavenya EV, Merganov M, Sharipov FR. Epidemiologiya vnelegochnogo tuberkuleza v regionakh s vysokoy zabolevayemostyu. [Epidemiology of extrapulmonary tuberculosis in regions with high incidence.] Tuberculosis and lung diseases. 2020;98(7):37-43. Russian DOI 10.21292/2075-1230-2020-98-7-37-43

9. Kravchenko EN, Mordyk AV, Puzyreva LV, Valeyeva GA. Gormonalnaya kontratsepsiya u bolnykh tuberkulezom. [Hormonal contraception at tuberculosis patients]. Crimean Journal of Internal Diseases 2018;1(36):54-9. Russian
10. Malushko AV. Trubno-peritonealnoye besplodiye kak iskhod genitalnogo tuberkuleza [Tubal-peritoneal infertility as an outcome of genital tuberculosis] Obstetrics and gynecology of St. Petersburg. 2019;3-4:63-5. Russian
11. Puzyreva L V. Sotsialnyye portrety patsiyentok reproduktivnogo vozrasta s tuberkulezom. [Social portraits of patients of reproductive age with tuberculosis Doctor-graduate student. 2015;73(6):58-63. Russian
12. Russian Federation. Clinical guidelines - Female infertility. 20212022-2023 [developed by the Russian Society of Obstetricians and Gynecologists. Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation on June 24, 2021]
13. Statistika Rossii: informatsiya Rosstat. razdely. Pokazateli Russian statistics: Rosstat information, sections, indicators. (electronic sources) Available from: <https://rosinfostat.ru/Russian>
14. Trubnikova LI, SamoiloVA AV, Marinova OA, Milaev SG. Klinicheskaya kharakteristika zhenshchin. ispolzuyushchikh metody vspomogatelnykh reproduktivnykh tekhnologiy. [Clinical characteristics of women using methods of assisted reproductive technologies.] Ulyanovsk Medical and Biological Journal. 2015;4: 61-71. Russian
15. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii № 1351 ot 09.10.07. Ob utverzhdenii Kontseptsii demograficheskoy politiki Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda. [Decree of the President of the Russian Federation No. 1351 dated 09.10.07. On approval of the Concept of demographic policy of the Russian Federation for the period until 2025.] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/26299>
16. Phthiology: national guide / Ed. M.I. Perelman. M.: GEOTAR-Media, 2010. Russian
17. Shilova M. Epidemicheskaya obstanovka s tuberkulezom v Rossiyskoy Federatsii i sderzhivayushchiye faktory ee dalneyshego uluchsheniya. [Epidemic situation with tuberculosis in the Russian Federation and limiting factors for its further improvement.] Medical alphabet. 2014; (4):50–56. Russian
18. Ahmed MAE, Mohammed AAA, Ilesanmi AO, Aimakhu CO, Bakhiet AO, Hamad SBM. Female Genital Tuberculosis Among Infertile Women and Its Contributions to Primary and Secondary Infertility: A systematic review and meta-analysis. Sultan Qaboos Univ Med J. 2022;22(3):314-324 DOI: 10.18295/squmj.1.2022.003.
19. Chaman-Ara K, Bahrami MA, Bahrami E, Bahrami S, Bahrami MN, Moosazadeh M, et al. Prevalence of genital tuberculosis among infertile women: A systematic review and meta-analysis. Int J Med Res Health Sci. 2016;5(4): 208–215.
20. Khanna A, Agrawal A Markers of genital tuberculosis in infertility Singapore Med J 2011;52(12):864-867.
21. Mascarenhas MN, Flaxman SR, Boerma T, Vanderpoel S, Stevens GA. National, regional, and global trends in infertility prevalence since 1990: a systematic analysis of 277 health surveys. PLoS Med. 2012;9(12): e1001356. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001356
22. Melo P, Georgiou EX, Johnson N, van Voorst SF, Strandell A, Mol BWJ, Becker C, Granne IE. Surgical treatment for tubal disease in women due to undergo in vitro fertilisation. Cochrane Database Syst Rev. 2020. № 10(10): CD002125. DOI: 10.1002/14651858.CD002125
23. Sharma JB. Current Diagnosis and Management of Female Genital Tuberculosis. J Obstet Gynecol India 2015;65:362–371. DOI: 10.1007/s13224-015-0780-z
24. Tsuji I, Ami K, Fujinami N, Hoshiai H. The significance of laparoscopy in determining the optimal management plan for infertile patients with suspected tubal pathology revealed by hysterosalpingography. Tohoku J Exp Med. 2012;227(2):105-8. DOI: 10.1620/tjem.227.105

Библиографическая ссылка:

Рожкова О.В. Медико-социальная характеристика женщин с трубным бесплодием // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-1.pdf> (дата обращения: 01.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-1. EDN QLCAIA*

Bibliographic reference:

Rozhkova OV. Mediko-social'naja kharakteristika zhenshchin s trubnym besplodiem [Medical and social characteristics of women with tubal factor infertility]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2024 [cited 2024 Jul 01];4 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-1. EDN QLCAIA

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



ОСОБЕННОСТИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ПАЦИЕНТОК С ПРЕДМЕНСТРУАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ И ДИСМЕНОРЕЕЙ

Т.А. МЕТЕЛЕВА*, А.А. ОЛИНА**

* ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России,
ул. Петропавловская, д. 26, г. Пермь, 614000, Россия

** ФГБНУ "НИИ акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д.О. Отта",
ул. Менделеевская линия, д. 3, Санкт-Петербург, 199034, Россия

Аннотация. Цель исследования – оценить особенности нутриентного состава фактического рациона питания у пациенток с предменструальным синдромом и дисменореей. **Материалы и методы исследования.** Обследована 181 девушка в возрасте 18-25 лет, не имеющая в анамнезе и на период обследования беременности, не принимающая витаминно-минеральные комплексы и/или гормональную контрацепцию, не придерживающаяся ограничительного питания (православный пост, вегетарианство). Для оценки фактического питания применялся метод самостоятельной регистрации потребляемой пищи за 1 неделю и программный комплекс «Индивидуальная диета» Версия *My body* 3.0. **Результаты и обсуждение.** При активном опросе предменструальный синдром выявлен у 65,2%, дисменорея – у 65,7%; оба заболевания – 51,9%. Фактическое питание пациенток с предменструальным синдромом и дисменореей имеет схожие особенности – профицит натрия, дефицит магния и цинка. Рацион пациенток с предменструальным синдромом отличается большим потреблением калорий ($p=0,012$), добавленного сахара ($p=0,007$). **Заключение.** Полученные данные позволяют рекомендовать расширение программы дополнительного обследования (проведение опроса для выявления симптомов гипомагнемии, определение сывороточного уровня цинка) для пациенток с предменструальным синдромом и дисменореей, а также рекомендовать индивидуальную корректировку фактического питания как части лечебно-профилактических мероприятий.

Ключевые слова: питание, дисменорея, предменструальный синдром, витамины, микронутриенты, макронутриенты.

PECULIARITIES OF ACTUAL NUTRITION OF PATIENTS WITH PREMENSTRUAL SYNDROME AND DYSMENORRHOEA

T.A. METELEVA*, A.A. OLINA**

* Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner" of the Ministry of Healthcare of Russia,
26 Petropavlovskaya St., Perm, 614000, Russia

** Federal State Budgetary Scientific Institution "Scientific Research Institute of Obstetrics, Gynaecology and Reproductology named after D.O. Ott", 3 Mendeleevskaya liniya str., St. Petersburg, 199034, Russia

Abstract. Purpose of the study was to evaluate the peculiarities of nutrient composition of the actual diet in patients with premenstrual syndrome and dysmenorrhoea. **Materials and methods of the study.** We examined 181 girls aged 18-25 years, who had no history of pregnancy and were not pregnant at the time of the examination, who did not take vitamin and mineral complexes and/or hormonal contraception, and who did not adhere to a restrictive diet (e. g. Orthodox fasting or vegetarianism). The method of self-reporting of 1 week food intake and the "Individual diet" *My body* 3.0 version software package were used to assess the actual nutrition. **Results and their discussion.** In an active survey, premenstrual syndrome was detected in 65.2%, dysmenorrhoea in 65.7%; both diseases in 51.9% of cases. Actual nutrition of patients with premenstrual syndrome and dysmenorrhoea has similar features, specifically sodium surplus and magnesium and zinc deficiency. The diet of patients with premenstrual syndrome is characterised by a higher intake of calories ($p=0.012$) and added sugar ($p=0.007$). **Conclusion.** The obtained data allow us to recommend the expansion of the additional examination programme (namely, conducting a survey to detect symptoms of hypomagnesaemia, determination of serum zinc level) for patients with premenstrual syndrome and dysmenorrhoea, as well as to recommend individual adjustment of actual nutrition as a part of therapeutic and preventive measures.

Keywords: nutrition, dysmenorrhoea, premenstrual syndrome, vitamins, micronutrients, macronutrients.

Введение. Сохранение населения, здоровье и благополучие людей является первой национальной целью развития нашей страны. При этом роль здравоохранения не столь велика, по данным ВОЗ здоровье на 50-55% зависит от образа жизни и только 10-15 % приходится на работу органов здравоохранения. Именно увеличение доли граждан ведущих здоровый образ жизни является целевым показателем национального проекта «Демография», а ключевая задача федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» – создание среды, способствующую ведению здорового образа жизни, включая здоровое питание. Связь заболеваний, в том числе гинекологических, с особенностями питания остается предметом научных дискуссий, при этом нет сомнений, что коррекция фактического питания является элементом комплексной терапии и профилактики.

Предменструальный синдром (ПМС) и дисменорея – наиболее распространенные гинекологические заболевания женщин раннего репродуктивного возраста, которые могут снижать качество жизни и ухудшать ежедневную активность. Частота встречаемости ПМС по данным различных источников – 30-95% [7,8,10], дисменореей – 43-95% [11, 12, 14], в половине случаев они сочетаются [12, 17]. Крайне важным является понимание того, что 10% пациенток нетрудоспособны от нескольких часов до нескольких дней, при этом лишь немногие обращаются к врачу с характерными жалобами.

Результаты мировых исследований по оценке взаимосвязи между потреблением нутриентов и возникновением ПМС и дисменореей неоднозначны. Изучение данного вопроса представляет интерес, ввиду возможностей немедикаментозной коррекции и влияния на качество жизни, также следует учитывать тот факт, что ПМС и дисменорея развиваются у женщин репродуктивного возраста и корректировка нутриентного статуса будет играть роль и как этап прегравидарной подготовки.

Цель исследования – оценить особенности нутриентного состава фактического рациона питания у пациенток с предменструальным синдромом и дисменореей.

Материалы и методы исследования. Обследована 181 девушка в возрасте 18-25 лет, обратившаяся к врачу-акушеру-гинекологу для ежегодного профилактического осмотра. Критериями включения служило согласие пациентки на участие в исследовании; критериями невключения – беременность в анамнезе и на момент проведения исследования, приверженность к ограничительному питанию (православный пост, вегетарианство и т.д.), прием витаминно-минеральных препаратов и/или гормональной контрацепции. Оценка фактического питания проводилась методом самостоятельной регистрации за 1 неделю потребляемой пищи, ее количества в бытовых мерах веса или объема. Для выявления дефицитов и профицитов микро- и макронутриентов использовался программный комплекс «Индивидуальная диета» Версия *My body* 3.0 (свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2009615061 от 16.09.2009). Ввиду того, что программа не учитывает йодирование соли, а обследованные в 100% случаев употребляют именно ее, принято решение не проводить оценку взаимосвязи потребления йода и исследуемых параметров.

Статистическую обработку проводили с использованием программы *StatTech v. 2.8.8* (номер регистрации 2020615715, дата регистрации 29.05.2020, разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью *средних арифметических величин (M)* и *стандартных отклонений (SD)*, границ 95 % ДИ; *объем выборки (n)*. В случае отсутствия нормального распределения использовали *медиану (Me)* и нижний и верхний квартили ($Q_1 - Q_3$). Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполняли с помощью *U-критерия Манна-Уитни*. Различия считали статистически значимыми при уровне *значимости* $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Средний возраст обследованных – $21,2 \pm 2,1$ лет. На момент осмотра жалоб пациентки не предъявляли и не указывали на анамнестическое наличие у них ПМС и дисменореей. При активном опросе ПМС выявлен у 118/65,2%, дисменорея – у 119/65,7%; оба заболевания – 94/51,9%, здоровы – 38/20,9%. Содержание нутриентов в рационах питания представлено в табл.

При оценке роли питания в развитии ПМС, предполагается зависимость от высокого содержания в пище калорий, жиров и сахара [1, 6, 8], а также низкого потребления белка, сложных углеводов и клетчатки [6, 15]. Однако прочие исследования опровергают существование взаимосвязей [9]. Считается, что изменение характера питания (снижение содержания кофеина, шоколада, алкоголя и увеличение – рыбы, фруктов) облегчает болевой синдром [2]. Повышение риска развития дисменореей наблюдается при избыточном потреблении добавленного сахара, жиров [12, 14]. В подтверждение данных литературы нами выявлено большее содержание в пище калорий ($p=0,012$) и добавленного сахара ($p=0,007$) у пациенток, страдающих ПМС (табл.). Не выявлено статистически значимой связи ПМС и потребления белка, общего и насыщенных жиров, углеводов, клетчатки; а также дисменореей и макронутриентов.

Противоречивыми являются результаты исследований, посвященных изучению влияния отдельных микронутриентов. Так, в случае ПМС большинство исследований не показывают зависимости от статуса витамина *D* [5], либо предполагается связь лишь с развитием нервно-психической формы [10]. Дефицит витамина *D* ассоциируется с увеличением тяжести дисменореей за счет увеличения синтеза простагландинов и снижения абсорбции кальция, что, приводит к усилению сокращений мышц матки [3].

Предполагается, что дополнительный прием витаминов *D*, *E* и группы *B*, благодаря своим противовоспалительным, антиоксидантным и обезболивающим свойствам, уменьшают боль при дисменорее [2, 3, 11] и выраженность симптомов ПМС [1], однако это требует дополнительного изучения. ПМС чаще встречается у женщин с дефицитом потребления витаминов группы *B* [6, 15], а дополнительный их прием может уменьшать риск развития ПМС на 25-35% [1]. Нами не обнаружено статистически значимой связи между содержанием в пище витаминов и ПМС и/или дисменореей.

Таблица

Сравнительная характеристика нутриентного состава рациона питания

Показатель	Дисменорея (n=119)		ПМС (n=118)		Здоровые (n=38)	
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃
Калории (ккал/сут)	1987,1	1869,0–2460,8	2029,7	1914,9–2531,5	1983,5	1884,1–2151,9
Белки (г/сут)	63,2	49,7–87,6	62,9	49,6–88,3	66,2	54,6–96,6
Насыщенные жиры (г/сут)	17,7	16,0–19,8	17,9	16,1–19,8	16,4	14,2–22,5
Углеводы (г/сут)	197,7	165,0–235,6	204,1	168,5–245,8	222,8	171,2–278,2
Сахар (г/сут)	78,4	62,8–86,5	79,6	67,0–86,8	68,8	62,0–81,7
Клетчатка (г/сут)	19,8	9,8–27,8	17,9	9,9–27,1	19,6	13,7–30,4
Витамин А (мкг.рет.экв./сут)	643,0	325,5–1620,0	712,0	364,5–1630,0	522,5	350,5–1622,5
Витамин B ₁ (мг/сут)	0,74	0,57–1,05	0,73	0,54–1,04	0,81	0,62–0,93
Витамин B ₂ (мг/сут)	1,32	0,83–1,86	1,33	0,81–1,85	1,23	0,85–1,84
Витамин B ₃ (мг/сут)	16,5	13,15–23,15	15,8	13,03–21,40	1,2	0,85–1,84
Витамин B ₆ (мг/сут)	1,38	0,97–1,88	1,38	0,99–1,83	1,57	1,00–1,88
Витамин B ₁₂ (мкг/сут)	2,4	1,65–4,17	2,4	1,69–4,17	2,5	1,72–4,25
Витамин С (мг/сут)	42,7	29,2–75,5	42,6	30,1–62,1	49,9	30,9–77,5
Витамин D (мкг/сут)	1,17	0,59–2,75	1,27	0,62–2,90	1,73	0,87–3,84
Витамин E (мг/сут)	6,9	4,72–10,30	6,7	4,66–10,30	6,8	4,92–10,17
Кальций (мг/сут)	495,9	356,6–755,3	512,7	358,5–755,3	549,3	349,5–651,8
Железо (мг/сут)	12,80	10,6–16,1	12,75	10,43–15,45	15,75	10,9–19,5
Калий (мг/сут)	1882,3	1495,7–2473,8	1880,9	1383,2–2493,9	1756,4	1368,1–2381,2
Магний (мг/сут)	230,4	178,70–275,55	224,0	177,72–273,45	313,40	208,3–472,1
Фосфор (мг/сут)	879,0	718,1–1090,7	851,45	698,2–1081,1	802,90	674,4–981,9
Цинк (мг/сут)	6,23	4,86–8,93	6,19	4,79–7,90	11,59	7,4–13,6
Селен (мкг/сут)	26,3	18,0–49,3	26,10	18,25–49,07	31,50	17,9–54,6
Показатель	M±SD	95% ДИ	M±SD	95% ДИ	Me	Q₁–Q₃
Общие жиры (г/сут)	80,3±19,3	76,8–83,8	81,2±18,8	77,8–84,6	74,3	65,2–89,5
Натрий (мг/сут)	2566,9±924,1	2399,2–2734,7	2535,8±938,3	2364,8–2706,9	1948,5±806,6	1683,4–2213,7

Высокий уровень простагландинов, стимулирующих сократительную активность матки, считается одним из основных причинных факторов развития дисменореей. Гиперсекреция простагландинов формируется под влиянием повышенного накопления ионов калия в тканях, цитокинов, воздействующих на Ca²⁺-зависимые матриксные металлопротеиназы, и недостатка магния. Как следствие, развиваются нарушение нервно-мышечной возбудимости, дискоординация маточных сокращений, венозный застой в органах малого таза, гипоксия клеток, что, в конечном итоге, приводит к появлению боли. Ишемия, возникающая в других органах и тканях, обуславливает развитие тошноты, головной боли, диареи, кардиалгии и тахикардии [2]. Магний не оказывает прямого антиноцицептивного действия, однако препятствует проникновению ионов кальция в клетки, что приводит к обезболивающему эффекту. Имеющиеся мировые исследования показывают, что дефицит кальция чаще наблюдается у женщин, страдающих ПМС и дисменореей [3, 5, 6]. Распространенность дефицита магния у пациенток с ПМС и дисменореей – явление спорное, существуют работы подтверждающие [6] и опровергающие [13] эту теорию. Считается, что прием препаратов магния и/или кальция могут уменьшать выраженность симптомов ПМС и дисменореей

[1, 3]. Нами не получено статистически значимой связи между потреблением кальция и калия с ПМС и дисменореей, при этом наблюдается алиментарный дефицит магния как у пациенток с ПМС ($p=0,002$), так и дисменореей ($p=0,032$) (табл.).

При повышении содержания натрия в пище может наблюдаться нециклическое усиление симптомов ПМС и дисменореи [6, 8]. Нами зарегистрировано более высокое потребление натрия у пациенток и с дисменореей ($p=0,001$) и ПМС ($p=0,011$) (табл.).

Эксперименты показывают влияние цинка на микроциркуляцию, предотвращение ишемии и инактивацию свободных радикалов кислорода, подавление воспалительных цитокинов, ингибирование метаболизма простагландинов, подобно нестероидным противовоспалительным средствам. Убедительных исследований, посвященных изучению цинкового статуса у пациенток с ПМС и/или дисменореей не обнаружено. Предполагается, что дефицит цинка более выражен у пациенток, страдающих ПМС [7], а дополнительная дотация цинка может способствовать уменьшению выраженности симптомов ПМС [4] и дисменореи [16]. Как в случае дисменореи ($p=0,005$), так и при ПМС ($p<0,001$) нами получены статистически значимые связи с низким содержанием цинка в пище.

В доступной литературе влияния уровня потребления железа, селена и фосфора на развитие ПМС и дисменореи не найдено. Статус железа при дисменорее оценивается лишь с позиции железodefицитных состояний при миоме матки и эндометриозе. Нами не получено статистически значимой зависимости дисменореи и ПМС от содержания в пище железа, селена и фосфора.

Выводы. Фактическое питание пациенток с ПМС и дисменореей имеет схожие особенности – профицит натрия, дефицит магния и цинка. Рацион пациенток с ПМС отличается большим потреблением калорий ($p=0,012$), добавленного сахара ($p=0,007$). Полученные данные позволяют рекомендовать расширение программы дополнительного обследования (проведение опроса для выявления симптомов гипомagneмии, определение сывороточного уровня цинка), а также рекомендовать индивидуальную корректировку фактического питания как части лечебно-профилактических мероприятий.

Литература

1. Андреева Е.Н., Абсатарова Ю.С. Предменструальный синдром: обзор литературы // Гинекология. 2019. № 2. С. 38-42.
2. Доброхотова, Ю.Э., Боровкова Е.И., Залеская С.А. Первичная дисменорея: стратегия и тактика лечения // Гинекология. 2018. №1. С. 31-34.
3. Abdi F., Amjadi M.A., Zaheri F., Rahnamaei F.A. Role of vitamin D and calcium in the relief of primary dysmenorrhea: a systematic review // *Obstetrics & gynecology science*. 2021. Vol. 64, № 1. P. 13-26.
4. Ahmadi M., Khansary S., Parsapour H., Alizamir A., Pirdehghan A. The Effect of Zinc Supplementation on the Improvement of Premenstrual Symptoms in Female University Students: a Randomized Clinical Trial Study // *Biological trace element research*. 2023. Vol. 201, № 2. P. 559-566.
5. Bahrami A., Bahrami-Taghanaki H., Afkhamizadeh M., Avan A., Mazloun Khorasani Z., Esmaeili H., Amin B., Jazebi S., Kamali D., Ferns G.A., Sadeghnia H.R., Ghayour-Mobarhan M. Menstrual disorders and premenstrual symptoms in adolescents: prevalence and relationship to serum calcium and vitamin D concentrations // *Journal of obstetrics and gynaecology*. 2018. Vol. 38, № 7. P. 989-995.
6. Bianco V., Cestari A.M., Casati D., Cipriani S., Radici G., Valente I. Premenstrual syndrome and beyond: lifestyle, nutrition, and personal facts // *Minerva gynecologica*. 2014. Vol. 66, № 4. P. 365-75.
7. Fathizadeh S., Amani R., Haghighizadeh M.H., Hormozi R. Comparison of serum zinc concentrations and body antioxidant status between young women with premenstrual syndrome and normal controls: A case-control study // *International journal of reproductive biomedicine*. 2016. Vol. 14, № 11. P. 699-704.
8. Hashim M.S., Obaideen A.A., Jahrami H.A., Radwan H., Hamad H.J., Owais A.A., Alardah L.G., Qiblawi S., Al-Yateem N. Premenstrual Syndrome Is Associated with Dietary and Lifestyle Behaviors among University Students: A Cross-Sectional Study from Sharjah, UAE // *Nutrients*. 2019. Vol. 11, № 8. P. 1939.
9. Houghton S.C., Manson J.E., Whitcomb B.W., Hankinson S.E., Troy L.M., Bigelow C. Protein intake and the risk of premenstrual syndrome // *Public health nutrition*. 2019. Vol. 22, № 10. P. 1762-1769.
10. Jarosz A.C. Association between Vitamin D Status and Premenstrual Symptoms // *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2019. Vol. 119, № 1. P. 115-123.
11. Lin K.C., Huang K.J., Lin M.N., Wang C.Y., Tsai T.Y. Vitamin D Supplementation for Patients with Dysmenorrhoea: A Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis of Randomised Controlled Trials // *Nutrients*. 2024. Vol. 16, № 7. P. 1089.
12. Mesele T.T., Dheresa M., Oljira L., Wakwoya E.B., Gameda G.M. Prevalence of Dysmenorrhea and Associated Factors Among Haramaya University Students, Eastern Ethiopia // *International journal of women's health*. 2022. Vol. 14, P. 517-527.
13. Moslehi M., Arab A., Shadnoush M., Hajianfar H. The Association Between Serum Magnesium and Premenstrual Syndrome: a Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies // *Biological trace element research*. 2019. Vol. 192, № 2. P. 145-152.
14. Muluneh A.A., Nigussie T.S., Gebreslasie K.Z., Anteneh K.T. Prevalence and associated factors of dysmenorrhea among secondary and preparatory school students in Debremarkos town, North-West Ethiopia // *BMC Womens Health*. 2018. Vol. 18, № 1. P. 57.
15. Naraoka Y., Hosokawa M., Minato-Inokawa S., Sato Y. Severity of Menstrual Pain Is Associated with Nutritional Intake and Lifestyle Habits // *Healthcare (Basel)*. 2023. Vol. 11, № 9. P. 1289.

16. Nasiadek M., Stragierowicz J., Klimczak M., Kilanowicz A. The Role of Zinc in Selected Female Reproductive System Disorders // *Nutrients*. 2020. Vol. 12, № 8. P. 2464.
17. Quick F., Mohammad-Alizadeh-Charandabi S., Mirghafourvand M. Primary dysmenorrhea with and without premenstrual syndrome: variation in quality of life over menstrual phases // *Quality of life research*. 2019. Vol. 28, № 1. P. 99-107

References

1. Andreeva EN, Absatarova YuS. Predmenstrualnyy sindrom: obzor literatury [Premenstrual syndrome: a review of the literature]. *Gynecology*. 2019; 21(2): 38-43. Russian.
2. Dobrohotova YUE, Borovkova EI, Zalesskaya SA. Pervichnaya dismenoreya: strategiya i taktika lecheniya [Primary dysmenorrhea: strategy and tactics of treatment]. *Gynecology*. 2018; 20 (1): 31–34.
3. Abdi F, Amjadi MA, Zaheri F, Rahnamaei FA. Role of vitamin D and calcium in the relief of primary dysmenorrhea: a systematic review. *Obstet Gynecol Sci*. 2021. 64(1):13-26.
4. Ahmadi M, Khansary S, Parsapour H, Alizamir A, Pirdehghan A. The Effect of Zinc Supplementation on the Improvement of Premenstrual Symptoms in Female University Students: a Randomized Clinical Trial Study. *Biol Trace Elem Res*. 2023. 201(2):559-566.
5. Bahrami A, Bahrami-Taghanaki H, Afkhamizadeh M, Avan A, Mazloun Khorasani Z, Esmaeili H, Amin B, Jazebi S, Kamali D, Ferns GA, Sadeghnia HR, Ghayour-Mobarhan M. Menstrual disorders and premenstrual symptoms in adolescents: prevalence and relationship to serum calcium and vitamin D concentrations. *J Obstet Gynaecol*. 2018. 38(7):989-995.
6. Bianco V, Cestari AM, Casati D, Cipriani S, Radici G, Valente I. Premenstrual syndrome and beyond: lifestyle, nutrition, and personal facts. *Minerva Ginecol*. 2014. 66(4):365-75.
7. Fathizadeh S, Amani R, Haghizadeh MH, Hormozi R. Comparison of serum zinc concentrations and body antioxidant status between young women with premenstrual syndrome and normal controls: A case-control study. *Int J Reprod Biomed*. 2016. 14(11):699-704.
8. Hashim MS, Obaideen AA, Jahrami HA, Radwan H, Hamad HJ, Owais AA, Alardah LG, Qiblawi S, Al-Yateem N. Premenstrual Syndrome Is Associated with Dietary and Lifestyle Behaviors among University Students: A Cross-Sectional Study from Sharjah, UAE. *Nutrients*. 2019. 11(8):1939.
9. Houghton SC, Manson JE, Whitcomb BW, Hankinson SE, Troy LM, Bigelow C. Protein intake and the risk of premenstrual syndrome. *Public Health Nutr*. 2019. 22(10):1762-1769.
10. Jarosz AC. Association between Vitamin D Status and Premenstrual Symptoms. *J Acad Nutr Diet*. 2019. 119(1):115-123.
11. Lin KC, Huang KJ, Lin MN, Wang CY, Tsai TY. Vitamin D Supplementation for Patients with Dysmenorrhoea: A Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis of Randomised Controlled Trials. *Nutrients*. 2024. 16(7):1089.
12. Mesele TT, Dheresa M, Oljira L, Wakwoya E.B, Gameda GM. Prevalence of Dysmenorrhea and Associated Factors Among Haramaya University Students, Eastern Ethiopia. *Int J Womens Health*. 2022. 14:517-527.
13. Moslehi M, Arab A, Shadnoush M, Hajianfar H. The Association Between Serum Magnesium and Premenstrual Syndrome: a Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Biol Trace Elem Res*. 2019. 192(2):145-152.
14. Muluneh AA, Nigussie TS, Gebreslasie KZ, Anteneh KT. Prevalence and associated factors of dysmenorrhea among secondary and preparatory school students in Debremarkos town, North-West Ethiopia. *BMC Womens Health*. 2018. 18(1):57.
15. Naraoka Y, Hosokawa M, Minato-Inokawa S, Sato Y. Severity of Menstrual Pain Is Associated with Nutritional Intake and Lifestyle Habits. *Healthcare (Basel)*. 2023. 11(9):1289.
16. Nasiadek M, Stragierowicz J, Klimczak M, Kilanowicz A. The Role of Zinc in Selected Female Reproductive System Disorders. *Nutrients*. 2020. 12(8):2464.
17. Quick F, Mohammad-Alizadeh-Charandabi S, Mirghafourvand M. Primary dysmenorrhea with and without premenstrual syndrome: variation in quality of life over menstrual phases. *Qual Life Res*. 2019. 28(1):99-107.

Библиографическая ссылка:

Метелева Т.А., Олина А.А. Особенности фактического питания пациенток с предменструальным синдромом и дисменорей // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2024. №4. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-2.pdf> (дата обращения: 02.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-2. EDN YVXJKV*

Bibliographic reference:

Meteleva TA, Olina AA. Osobennosti fakticheskogo pitaniya pacientok s predmenstrual'nym sindromom i dismenorej [Particularities of actual nutrition of patients with premenstrual syndrome and dysmenorrhoea]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 02];4 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-2. EDN YVXJKV

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ПОВЕДЕНИЯ СТОМАТОЛОГОВ В КОНТЕКСТЕ МЕР ИНФЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Г.М.-А. БУДАЙЧИЕВ*, А.Н. АКАВОВ*, Р.И. ГАДЖИЕВА**

* ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет»,
ул. Ленина, д. 1, г. Махачкала, 367000, Россия, e-mail: gasan.budaychiev005@mail.ru

** Стоматологическая клиника «Семейная стоматология»
ул. Малыгина, д.22А, Махачкала, 367000, Россия

Аннотация. В условиях современной медицинской практики, особое значение приобретает инфекционный контроль в стоматологии, обусловленный высоким риском передачи инфекционных заболеваний. Настоящее исследование направлено на оценку уровня знаний и поведенческих практик стоматологов в этой сфере, а также на выявление потенциальных пробелов в их знаниях и практиках. **Целью настоящей работы** является оценка уровня знаний и поведения врачей-стоматологов в области инфекционного контроля, а также выявление потенциальных пробелов в знаниях и практиках. **Материал и методы исследования.** В ходе исследования был использован количественный подход, включающий структурированный анкетный опрос 300 стоматологов из разных регионов и типов медицинских учреждений. Анкета охватывала вопросы, связанные с путями передачи инфекций, методами стерилизации и дезинфекции, использованием средств индивидуальной защиты и процедурами в случае возникновения инфекционных осложнений. **Результаты и их обсуждение.** Анализ собранных данных выявил, что большинство стоматологов имеют базовые знания о принципах инфекционного контроля. Однако были обнаружены существенные пробелы в понимании и применении этих знаний, особенно в контексте управления аэрозольными инфекциями и профилактики кросс-контаминации. Кроме того, исследование подчеркнуло проблемы с использованием средств индивидуальной защиты и процедурами при инфекционных осложнениях, где многие участники демонстрировали недостаточное понимание действий в этих ситуациях. **Заключение.** На основании полученных результатов делается вывод о необходимости усиления обучения стоматологов, регулярного обновления их знаний, а также проведения тренингов и семинаров для обеспечения соответствия практик актуальным стандартам безопасности. Исследование вносит вклад в повышение качества и безопасности стоматологической помощи, обеспечивая защиту здоровья пациентов и персонала, а также способствуя повышению доверия общественности к стоматологическим услугам.

Ключевые слова: инфекционный контроль, стоматология, меры предосторожности, обучение стоматологов, поведение стоматологов.

ASSESSMENT OF DENTISTS' KNOWLEDGE AND BEHAVIOUR IN THE CONTEXT OF INFECTION CONTROL MEASURES

G.M.-A. BUDAYCHIEV*, A.N. AKAVOV*, R.I. GADZHIEVA**

* Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Dagestan State Medical University",
1 Lenina str., Makhachkala, 367000, Russia, e-mail: gasan.budaychiev005@mail.ru.

** Dental Clinic "Family Dentistry", 22A Malygina str., Makhachkala, 367000, Russia.

Abstract. In the conditions of modern medical practice, infection control in dentistry, due to the high risk of transmission of infectious diseases, is of particular importance. The aim of this study is to assess the level of knowledge and behavioural practices of dentists in this area, as well as to identify potential gaps in their knowledge and practices. The **purpose** of the work is to assess dentists' level of knowledge and behavioural practices in the field of infection control and to identify potential gaps in their knowledge and practices. **Material and research methods.** The study used a quantitative approach involving a structured questionnaire survey of 300 dentists from different regions and types of medical institutions. The questionnaire covered issues related to infection transmission routes, sterilisation and disinfection methods, use of personal protective equipment and procedures in case of infectious complications. **Results and their discussion.** Analysis of the collected data revealed that most dentists had a basic knowledge of infection control principles. However, significant gaps were found in the understanding and application of this knowledge, especially in the context of aerosol infection management and cross-contamination prevention. In addition, the study highlighted problems with the use of personal protective equipment and procedures which must be performed in case of infection complications where many

participants demonstrated a lack of understanding of how to deal with these situations. **Conclusion.** Based on the findings, it is concluded that there is a need to strengthen the education of dentists, to regularly update their knowledge, and to provide training and seminars to ensure that practices meet current safety standards. The study contributes to improving the quality and safety of dental care, protecting the health of patients and staff, and promoting public confidence in dental services.

Keywords: infection control, dentistry, precautions, dental education, dentists' behaviour.

Введение. В условиях современной медицинской практики, особое внимание уделяется инфекционному контролю, который является критически важной составляющей качественного оказания медицинских услуг, включая стоматологию. Важность этого аспекта не может быть недооценена, особенно учитывая специфику стоматологической практики, которая влечет за собой высокий риск передачи инфекционных заболеваний, как для пациентов, так и для медицинского персонала [5].

В контексте стоматологии, инфекционный контроль занимает особое место из-за уникальных характеристик данной медицинской области. Во-первых, интенсивный контакт стоматологов с биологическими жидкостями пациентов, включая слюну и кровь, значительно повышает риски кросс-контаминации. Во-вторых, использование в стоматологии ряда инвазивных и аэрозоль-генерирующих процедур увеличивает вероятность распространения патогенов, особенно в контексте вирусных инфекций, таких как гепатит В, гепатит С и ВИЧ [4].

Современные исследования подчеркивают, что несмотря на широко распространенное осведомление о стандартах и протоколах инфекционного контроля, существует заметный разрыв между теоретическими знаниями и практическим их применением в стоматологии. Это обусловлено рядом факторов, включая недостаточное обучение и подготовку в рамках стоматологического образования, ограничения, связанные с ресурсами клиники, и, в некоторых случаях, недостаточную мотивацию и осознанность среди стоматологических специалистов. [3]

Дальнейшая актуализация этой проблематики связана с возникновением новых инфекционных угроз, таких как пандемия COVID-19, которая явно продемонстрировала необходимость строгого соблюдения протоколов инфекционного контроля и непрерывного обновления их в соответствии с последними научными данными. Пандемия обострила внимание к аэрозоль-генерирующим процедурам в стоматологии, вызвав необходимость переосмысления и усиления мер защиты, как для пациентов, так и для медицинского персонала [2].

Проблема инфекционного контроля в стоматологии также тесно связана с общественным здравоохранением. Вирусные и бактериальные инфекции, передаваемые в стоматологических клиниках, могут иметь серьезные последствия не только для индивидуальных пациентов, но и для общества в целом. Это подчеркивает необходимость усиления стратегий контроля инфекций в стоматологических практиках как части широких мер общественного здравоохранения [1].

Дополнительным аспектом, требующим внимания, является быстрое развитие технологий в стоматологии, включая появление новых материалов и методов лечения, что также влечет за собой необходимость постоянного пересмотра и адаптации стандартов инфекционного контроля. Новые технологии и материалы могут иметь различные свойства с точки зрения стерилизации и дезинфекции, что требует дополнительных исследований и разработки соответствующих рекомендаций [6].

Существующая литература в области инфекционного контроля в стоматологии указывает на ряд ключевых проблем и вызовов. Одним из основных является изменение клинической практики в ответ на новые инфекционные угрозы. Это требует не только реактивных мер в ответ на конкретные эпидемии, но и превентивного подхода, включающего обучение и подготовку стоматологов к эффективному реагированию на потенциальные инфекционные риски. Кроме того, важно уделять внимание разработке и внедрению новых технологий и методов, которые могут снизить риск инфекций в стоматологической практике [7].

Другой аспект, заслуживающий особого внимания, связан с психологическими и поведенческими факторами, влияющими на соблюдение мер инфекционного контроля. Исследования показывают, что даже при наличии адекватных знаний о стандартах и процедурах инфекционного контроля, стоматологи зачастую сталкиваются с проблемами в их реализации из-за факторов, таких как ограниченное время на прием, рабочая нагрузка или недостаточное финансирование. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода, который учитывает как технические, так и человеческие аспекты в области инфекционного контроля. [8]

Актуальность данной темы также подчеркивается глобальными инициативами в области общественного здравоохранения. Стандарты инфекционного контроля в стоматологии должны соответствовать международным рекомендациям и нормам, включая руководящие принципы *Всемирной организации здравоохранения* (ВОЗ) и *Центров по контролю и профилактике заболеваний* (CDC). Это предполагает не только адаптацию этих стандартов к местным условиям, но и активное участие стоматологического сообщества в разработке и обновлении международных рекомендаций [9].

В связи с этим, исследование текущего состояния знаний и поведения стоматологов в контексте мер инфекционного контроля становится неотъемлемой частью общих усилий по улучшению качества и безопасности стоматологической помощи. Это не только поможет обеспечить защиту здоровья пациентов и персонала, но и будет способствовать повышению доверия общественности к стоматологическим услугам [10].

Целью настоящего исследования является оценка уровня знаний и поведенческих практик стоматологов в области инфекционного контроля, а также выявление потенциальных пробелов в знаниях и практиках.

Материал и методы исследования. Для осуществления данного исследования был выбран количественный подход с использованием структурированного анкетного опроса, направленного на оценку уровня знаний и поведенческих практик стоматологов в области инфекционного контроля. Опрос проводился среди квалифицированных стоматологов, работающих в различных клинических условиях, включая частные и государственные медицинские учреждения, а также университетские клиники. Выборка участников исследования была сформирована на основе удобного отбора, при этом были учтены географическое распределение, опыт работы, а также тип медицинского учреждения. Всего в исследовании приняли участие 300 стоматологов из различных регионов Российской Федерации. Для обеспечения репрезентативности данных, были разработаны строгие критерии включения и исключения участников. Ключевым критерием включения служила квалификация стоматолога и наличие активной практики на момент проведения исследования. Анкета для опроса была разработана с учетом текущих стандартов и рекомендаций ВОЗ и CDC по инфекционному контролю в стоматологии. Вопросы анкеты охватывали широкий спектр тем, включая знания о путях передачи инфекций, методах стерилизации и дезинфекции, использовании средств индивидуальной защиты, а также процедурах в случае возникновения инфекционных осложнений. Каждый вопрос анкеты содержал несколько вариантов ответов, включая оценку уверенности респондентов в своих знаниях по каждому вопросу. Дополнительно были включены вопросы, касающиеся поведенческих аспектов, таких как частота выполнения определенных процедур инфекционного контроля и причины отклонения от стандартных протоколов. Для сбора данных была использована онлайн-платформа, обеспечивающая анонимность и конфиденциальность ответов участников. Перед началом опроса участникам была предоставлена информация о целях исследования, а также получено их согласие на участие. Все процедуры, связанные с сбором и обработкой данных, соответствовали этическим стандартам исследований в области медицины.

Анализ собранных данных проводился с использованием статистического программного обеспечения *SPSS Statistics*. Количественный анализ включал описательную статистику для определения основных тенденций ответов, а также более сложные статистические методы, такие как корреляционный анализ и анализ дисперсии, для выявления возможных связей между различными переменными, такими как опыт работы стоматолога, тип учреждения и уровень знаний о мерах инфекционного контроля.

Результаты и их обсуждение. Исследование охватило комплексный анализ собранных данных, целью которого было выявление уровня знаний и поведенческих практик стоматологов в контексте инфекционного контроля. Результаты опроса показали, что большинство участников исследования имели базовые знания о принципах и стандартах инфекционного контроля, однако были выявлены значительные пробелы в знаниях, особенно в отношении новых или менее изученных аспектов инфекционного контроля, таких как управление аэрозольными инфекциями и профилактика кросс-контаминации.

В рамках исследования был проведен анализ уровня знаний стоматологов по вопросам стерилизации и дезинфекции (табл. 1). Данные показали, что большинство участников (75%) обладали хорошими теоретическими знаниями об основных принципах стерилизации и дезинфекции. Это включает понимание важности стерилизации инструментов, осведомленность о различных методах дезинфекции, и знание о протоколах предотвращения кросс-контаминации. Однако, при детальном анализе ответов выявилось, что у 40% участников были затруднения с правильным выбором и использованием дезинфицирующих средств в разных клинических ситуациях. Примерно 30% стоматологов не были полностью уверены в выборе адекватных методов стерилизации для конкретных типов инструментов, особенно в случаях, когда требовались специализированные методы стерилизации (например, для инструментов с высоким риском передачи инфекций). Дополнительно, было выявлено, что только 60% участников регулярно следовали рекомендуемым процедурам контроля за сроками годности стерилизованных материалов, что подчеркивает необходимость улучшения практических навыков в области управления инструментарием. Также обнаружилось, что около 20% стоматологов признали недостаточное соблюдение протоколов дезинфекции рабочих поверхностей между приемами пациентов, что может значительно увеличивать риск кросс-контаминации.

Таблица 1

Распределение ответов по ключевым аспектам стандартов стерилизации и дезинфекции

Критерий	Полное понимание (%)	Частичное понимание(%)	Недостаточное понимание (%)
Основные принципы стерилизации	75	20	5
Выбор и использование дезинфицирующих средств	60	25	15
Методы стерилизации специфических инструментов	70	20	10
Контроль сроков годности стерилизованных материалов	60	25	15
Дезинфекция рабочих поверхностей	80	15	5

В рамках исследования был проанализирован уровень использования и корректности применения СИЗ среди стоматологов (табл. 2). В ходе опроса участникам были заданы вопросы о частоте использования различных типов СИЗ и о ситуациях, в которых они могли игнорировать стандарты. Основные результаты по использованию СИЗ были собраны и систематизированы в таблице ниже. Таблица демонстрирует, как часто участники исследования использовали определенные виды СИЗ, а также какие факторы могли влиять на неправильное использование или игнорирование средств защиты.

Таблица 2

Использование средств индивидуальной защиты стоматологами

Тип СИЗ / Фактор	Регулярное использование (%)	Иногда используют (%)	Не используют (%)	Неправильное использование (%)
Перчатки	100	-	-	10
Маски	90	8	2	15
Защитные очки	85	10	5	2
Защитные халаты	80	15	5	25
Ограниченное время	-	-	-	30
Рабочая нагрузка	-	-	-	35

Эти данные указывают на то, что, несмотря на высокий уровень осведомленности и использования СИЗ в целом, существуют определенные проблемы с поведенческими аспектами их применения. Некоторые участники признали, что в определенных условиях, таких как ограниченное время на прием или высокая рабочая нагрузка, они могут игнорировать или неправильно использовать средства защиты. Это подчеркивает необходимость дополнительного обучения и повышения осведомленности о важности строгого соблюдения мер инфекционного контроля для обеспечения безопасности как пациентов, так и медицинского персонала.

Анализ ответов стоматологов на вопросы, касающиеся процедур действий при возникновении инфекционных осложнений, выявил значительные пробелы в знаниях и практическом применении протоколов (табл. 3). Исследование показало, что, хотя большинство стоматологов имеют общее представление о необходимых шагах в случае инфекционных осложнений, детальные знания и уверенность в применении конкретных процедур варьируются значительно.

Знание процедур при инфекционных осложнениях

Процедура / Аспект	Хорошее понимание (%)	Основное понимание (%)	Недостаточное понимание (%)
Идентификация инфекционных осложнений	75	20	5
Применение первичных мер безопасности	65	25	10
Уведомление соответствующих органов	50	30	20
Обработка инструментов после осложнений	60	25	15
Информирование пациента и предложение лечения	55	30	15

Эти данные показывают, что наибольшие пробелы в знаниях связаны с уведомлением соответствующих органов и информированием пациентов о возникших инфекционных осложнениях, а также с действиями после возникновения инцидента, включая обработку инструментов и предложение последующего лечения. Хотя большинство опрошенных стоматологов могут идентифицировать инфекционные осложнения и принять первичные меры безопасности, меньшая часть имеет четкое представление о более сложных и специфических аспектах управления такими ситуациями.

Заключение. Исследование подчеркивает необходимость усиления обучения и постоянного обновления знаний стоматологов в области инфекционного контроля. Также важно регулярное проведение тренингов и семинаров для обеспечения соответствия практик актуальным стандартам безопасности.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Сериков В.С. Вирусные и бактериальные инфекции в стоматологии // Региональный вестник. 2020. №6. С. 9 – 11
2. Силин А.В., Зуева Л.П., Сатыго Е.А., Молчановская М.А. Эпидемиологические особенности и инфекционный контроль при COVID-19 в стоматологической практике (научный обзор) // Профилактическая и клиническая медицина. 2020. № 2. С. 5-10.
3. Маковская Н.Н., Васильев А.А. ВИЧ-инфекция в стоматологии // Пародонтология. 2016. Т 21, № 4. С. 24-27.
4. Царев В.Н., Акавов А.Н., Карпова В.М. Экспериментальное микробиологическое обоснование дезинфекционных мероприятий как составляющей инфекционной безопасности в практике работы стоматолога-ортопеда // Клиническая стоматология. 2023. Т. 26. № 3. С. 125-133.
5. Шестакова И.В., Ющук Н.Д., Балмасова И.П. Инфекции в стоматологии // Стоматология. 2014. Т. 93. №1. С. 64-71.
6. Alharbi G., Shono N., Alballaa L., Aloufi A. Knowledge, attitude and compliance of infection control guidelines among dental faculty members and students in KSU // BMC oral health. 2019. Vol. 19. P 1-8.
7. Afzal J., Ahmed M., Ali M., Khan N., Jamil M., Noor A. Awareness and Practice Regarding Cross Infection Control Among Dental House Officers in a Tertiary Care Setting // Pakistan Journal of Public Health. 2022. Vol. 12. №2. P.60-63.
8. Khanghahi B.M., Jamali Z., Azar F.P., Behzad M.N., Azami-Aghdash S. Knowledge, attitude, practice, and status of infection control among Iranian dentists and dental students: a systematic review // Journal of dental research, dental clinics, dental prospects. 2013. Vol.7. №2. P. 55-60.
9. Malhotra V., Kaura S., Sharma H. Knowledge, attitude and practices about hepatitis B and infection control measures among dental students in Patiala // Journal of Dental and Allied Sciences. 2017. Vol.6. №2. P. 65-69.
10. Liu X., Long Y., Greenhalgh C., Steeg S., Wilkinson J., Li H. A systematic review and meta-analysis of risk factors associated with healthcare-associated infections among hospitalised patients in Chinese general hospitals from 2001 to 2022 // Journal of Hospital Infection. 2023. Vol. 135. P. 37-49.

References

1. Serikov VS. Virusnye i bakterial'nye infekcii v stomatologii [Viral and bacterial infections in dentistry]. Regional'nyj vestnik. 2020;6:9-11. Russian.
2. Silin AV, Zueva LP, Satygo EA, Molchanovskaja MA. Jepidemiologicheskie osobennosti i infekcionnyj kontrol' pri COVID-19 v stomatologicheskoj praktike (nauchnyj obzor) [Epidemiological features and infection control in COVID-19 in dental practice (scientific review)]. Profilakticheskaja i klinicheskaja medicina. 2020;2:5-10. Russian.
3. Makovskaja NN, Vasil'ev AA. VICH-infekcija v stomatologii [HIV infection in dentistry]. Parodontologija. 2016;21(4):24-7. Russian.
4. Carev VN, Akavov AN, Karpova VM. Jeksperimental'noe mikrobiologicheskoe obosnovanie dezinfekcionnyh meroprijatij kak sostavljajushhej infekcionnoj bezopasnosti v praktike raboty stomatologa-ortopeda [Experimental microbiological substantiation of disinfection measures as a component of infectious safety in the practice of an orthopedic dentist]. Klinicheskaja stomatologija. 2023;26(3):125-33. Russian.
5. Shestakova IV, Jushhuk ND, Balmasova IP. Infekcii v stomatologii [Infections in dentistry]. Stomatologija. 2014;93(1):64-71. Russian.
6. Alharbi G, Shono N, Alballaa L, Aloufi A. Knowledge, attitude and compliance of infection control guidelines among dental faculty members and students in KSU. BMC oral health. 2019;19:1-8.
7. Afzal J, Ahmed M, Ali M, Khan N, Jamil M, Noor A. Awareness and Practice Regarding Cross Infection Control Among Dental House Officers in a Tertiary Care Setting. Pakistan Journal of Public Health. 2022;12(2):60-3.
8. Khanghahi BM, Jamali Z, Azar FP, Behzad MN, Azami-Aghdash S. Knowledge, attitude, practice, and status of infection control among Iranian dentists and dental students: a systematic review. Journal of dental research, dental clinics, dental prospects. 2013;7(2):55-60.
9. Malhotra V, Kaura S, Sharma H. Knowledge, attitude and practices about hepatitis B and infection control measures among dental students in Patiala. Journal of Dental and Allied Sciences. 2017;6(2):65-9.
10. Liu X, Long Y, Greenhalgh C, Steeg S, Wilkinson J, Li H. A systematic review and meta-analysis of risk factors associated with healthcare-associated infections among hospitalised patients in Chinese general hospitals from 2001 to 2022. Journal of Hospital Infection. 2023;135:37-49.

Библиографическая ссылка:

Будайчиев Г.М.-А., Акавов А.Н., Гаджиева Р.И. Оценка знаний и поведения стоматологов в контексте мер инфекционного контроля // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-3.pdf> (дата обращения: 08.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-3. EDN XORGTA*

Bibliographic reference:

Budaychiev GM-A, Akavov AN, Gadzhieva RI. Ocenka znaniy i povedenija stomatologov v kontekste mer infekcionnogo kontrolja [Assessment of dentists' knowledge and behaviour in the context of infection control measures]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2024 [cited 2024 Jul 08];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-3. EDN XORGTA

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА-ОРТОДОНТА: ОБЗОР РОССИЙСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА ПЕРИОД 2013–2023

А.А. СИМАКОВА, М.А. ГОРБАТОВА, Д.С. РУСАНОВ, А.А. КАРЯКИН, А.М. ГРЖИБОВСКИЙ

*Северный государственный медицинский университет,
пр. Троицкий, д. 51, г. Архангельск, 163069, Россия*

Аннотация: Искусственные нейронные сети стали активно применяться на практике лишь в последнее десятилетие, но уже стали неотъемлемой частью производственной и повседневной деятельности. ИНС нашли свое применение в офтальмологии, хирургии, нейрохирургии, функциональной диагностике и рентгенологии. Искусственные нейронные сети, обученные на сотнях тысяч пациентов, дают меньший процент ошибок, чем практикующие врачи, поэтому их внедрение в качестве помощника врача позволит не только ускорить процесс постановки диагноза, но и уменьшить количество врачебных ошибок. В 2021 году в англоязычной литературе был обобщён многолетний опыт применения технологий машинного обучения в ортодонтии. Однако, примеров синтеза научной информации в русскоязычной литературе нам обнаружить не удалось. **Цель исследования** – обобщить российский опыт применения технологий машинного обучения и ИНС в практике врача ортодонта за последние 10 лет. **Материалы и методы исследования.** Проведен систематический поиск и качественный синтез научной литературы за период с 01.01.2013 г. по 01.12.2023г. в Научной Электронной Библиотеке (www.elibrary.ru). После скрининга из 308 идентифицированных работ было отобрано 7, отвечающих критериям включения. **Результаты и их обсуждение.** Основной областью применения ИНС в ортодонтии является оценка рентгенограмм, расставление точек и проведение расчётов. Искусственные нейронные сети также могут выстраивать персонализированные планы лечения и предлагать удалять или сохранять зубы, основываясь на результатах обучения. Применение Искусственные нейронные сети в отечественной ортодонтической практике пока ограничено большими городами и крупными клиниками, но в ближайшем будущем искусственные нейронные сети имеют потенциал стать неотъемлемым помощником на ортодонтическом приеме. **Заключение:** Искусственные нейронные сети позволяют ортодонтам анализировать рентгенограммы, составлять планы лечения., однако их ценность зависит от объема и особенностей выборки, используемой для обучения. Хорошо обученная искусственная нейронная сеть с высокой прогностической ценностью позволяет сократить время приема пациента, что имеет большой потенциал для увеличения эффективности ортодонтического приема и развития персонализированной медицины.

Ключевые слова: ортодонтия, искусственная нейронная сеть, Россия.

APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN ORTHODONTIC PRACTICE: A REVIEW OF RUSSIAN STUDIES FOR THE PERIOD 2013-2023

A.A. SIMAKOVA, M.A. GORBATOVA, D.S. RUSANOV, A.A. KARYAKIN, A.M. GRZHIBOVSKY

Northern State Medical University, 51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia

Abstract. Artificial neural networks have been actively used in practice only in the last decade, but they have already become an integral part of industrial and everyday activities. ANNs have found their application in ophthalmology, surgery, neurosurgery, functional diagnostics and radiology. Artificial neural networks, having been trained on hundreds of thousands of patients, give a lower error rate than practicing doctors, so their introduction as a physician's assistant will not only speed up the process of diagnostics, but also reduce the number of medical errors. In 2021, years of experience in applying machine learning technologies in orthodontics were summarized in English-language literature. However, we failed to find examples of synthesizing scientific information in the Russian-language literature. **Purpose of the study** is to summarize the Russian experience of applying machine learning and ANN technologies in the practice of orthodontists over the last 10 years. **Materials and methods.** A systematic search and qualitative synthesis of scientific literature for the period from 01.01.2013 to 01.12.2023 in the Scientific Electronic Library (www.elibrary.ru) was conducted. After screening, 7 papers were selected out of 308 identified papers which fulfilled the inclusion criteria. **Results and their discussion.** The main area of ANNs application in orthodontics is radiograph evaluation, pointing and calculation. Artificial neural networks can also build personalized treatment plans and suggest extraction or retention of teeth based on training results. The application of Artificial neural networks in domestic orthodontic practice is still limited to large cities and large clinics, but in the near future artificial neural networks have the potential to be-

come an indispensable assistant at orthodontic appointments. **Conclusion.** Artificial neural networks allow orthodontists to analyze radiographs and make treatment plans but their value depends on the size and characteristics of the sample used for training. A well-trained artificial neural network with high predictive value can reduce the time of patient admission, which has great potential to increase the efficiency of orthodontic admission and the development of personalized medicine.

Keywords: orthodontics, artificial neural network, Russia.

Введение. Искусственные нейронные сети (ИНС) широко применяются в производственной, научной и повседневной жизни лишь в последнее десятилетие, их рост имел экспоненциальный характер, включая медицину [6,23]. ИНС нашли свое применение в таких направлениях медицины [19], как: офтальмология, хирургия, нейрохирургия, функциональная диагностика, челюстно-лицевая хирургия, стоматология, ортодонтия и рентгенология [9,25]. Нейросеть это математическая модель, которая работает по тем же самым принципам что и нервная система человека и других живых организмов [11,24].

Задача ИНС – это решение задачи, основываясь на имеющихся данных и конечного прогнозируемого результата, то есть она должна на основе этих данных выдать один или несколько окончательных вариантов [2].

Нейросеть очень похожа на человеческий мозг как по структуре, так и по функционалу. В 1943 году Уорреном Маккалом и Уолтером Питтсом было установлено сходство работы человеческого мозга и компьютера и предложена первая математическая модель искусственного нейрона, и уже в 1957 году нейрофизиолог Фрэнк Розенблатт разработал первую нейросеть [30]. В 2010 году технологический прогресс позволил использовать нейросети для машинного обучения [18]. Машинное обучение требуются данные, на основе которых и происходит обучение и прогнозирование новых данных и условий на основе ранее изученной статистической модели данных [20]. Это метод позволяет компьютерной модели совершенствоваться на основе ранее полученного опыта [32]. Глубокое машинное обучение – это одна из разновидностей машинного обучения, когда нейросети обучаются на огромных объемах данных [32]. Работу глубокого машинного обучения обеспечивают уровни нейросетей, которые состоят из алгоритмов, действующих подобно мозгу человека [13,28,37]. Это открытие положило начало новой эре компьютерных помощников, началось их активное изучение и внедрение, сейчас это получило название «нейросети» [15]. Они помогают специалистам решать большое количество сложных задач, позволяют формировать «еще одно мнение», а самое главное – существенно экономят время специалистов [18,21].

Нейросети нашли свое применение в стоматологии, в том числе и ортодонтии. На решения в ортодонтии влияют множество различных факторов [31]. Ортодонты не всегда очень точно интерпретируют данные. Будет ли проводиться инвазивное лечение, будут удаляться зубы, или им хватит места не всегда являются очевидными. И что бы упростить работу ортодонта в их практике стал применяться искусственный интеллект [4,29]. Он помогает врачам выбрать лучший вариант лечения пациентов из тех что предлагает нейросеть на основе расчетов [35]. Свёрточная нейронная сеть позволяет распознавать и анализировать не просто набор данных, а использовать в качестве изучаемых данных изображения.

Нейросеть так же может классифицировать ортодонтическое лечение при неправильном прикусе как хирургическое, так и не хирургическое [14]. Что бы принять такое решение специалисту требуется большой клиническому опыту и практика. Предполагается, что модель искусственной нейронной сети, основанная на методах глубокого обучения будет отличной помощью молодым специалистам, у которых нет еще достаточного опыта, она прекрасно себя зарекомендовала, например, помогает определить врачу требуется ли ортохирургия [23].

Существует несколько программных продуктов на основе машинного обучения. Один из них «OverJet» был разработан и внедряется в стоматологических клиниках США. Данный инструмент в режиме реального времени позволяет определять диагноз на основе рентгенологических снимков, значительно сокращая время, которое потратил бы врач на изучение этих же снимков. [17,22] В настоящее время программа «OverJet» активно применяется страховыми компаниям для подтверждения диагноза. В будущем планируется получить разрешение для новых версий, которые помогут выявить зубной камень, зубы повреждённых кариесом и другие стоматологические заболевания на ранних этапах.

Известна компьютерная программа «Dental Assist», которая при помощи нейросети позволяет измерять потерю костной массы на снимках зубов, что позволяет своевременно обнаружить патологии и провести диагностику пародонта, при поражении которого появляется боль, что приводит к потере зубов. Программа работает в режиме реального времени и помогают врачам в изучение снимков. [12,37]

Распознавание изображений стало неотъемлемой частью возможностей искусственных нейронных сетей. В ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии актуальным и наиболее важным методом исследования является телерентгенограмма, анализ которой занимает большую часть времени врача [31,39]. С помощью систем поддержки врачебных решений, основанных на методах машинного обучения можно избежать различных диагностических ошибок, составить оптимальный план лечения и наглядно объяснить

его пациенту. Такие системы автоматически выявляют любые отклонения от нормы и находят патологии, составляют план лечения каждого зуба и каждой патологии [25,26].

В данном обзоре будут рассмотрены отечественные исследования в области технологии машинного обучения и ИНС, а также стадии их развития и возможность применения в стоматологической практике.

Материалы и методы исследования.

Протокол. Задача исследования заключалась в том, чтобы понять, как применяются искусственные нейронные сети в практике врача ортодонта в России. В данном исследовании был проведен поиск публикации, которые оценивали точность, с которой работают ИНС и эффективность подхода в следующих областях: анализ данных в ортодонтии, прогнозирование результатов лечения в ортодонтии, ортодонтическая диагностика, планирование лечения в ортодонтии.

Критерии приемлемости

При выборе статей были использованы следующие *критерии включения*:

1. Статьи связанные с изучением применения искусственных нейронных сетей в ортодонтии.
2. Исследования, которые сравнивали эффективность применения нейросетей для проведения диагностики в ортодонтии.

«*Критерии исключения*» были следующие:

1. Статьи, в которых использовались подходы к нейросетям для решения проблем, не связанных с ортодонтией.
2. Статьи в которых не полно описан принцип решения проблемы при помощи нейросетей.
3. Статьи в которых отсутствовали цифровые данные.

Источники информации и поиск

Электронный поиск был проведен в Научной Электронной Библиотеке, доступной по адресу www.elibrary.ru. Поиск был ограничен российскими статьями с 01.01.2013 года по 10.12.2023 года. В следующих ключевых словах: нейросети, искусственный интеллект, ортодонтия, машинное обучение.

Результаты и их обсуждение. *Выбор источников доказательств.* Поиск выполнялся в электронной библиотечной системе *eLibrary*. В общей сложности, по ключевым словам, было идентифицировано 308 статей. Первичный анализ включал в себя удаление дубликатов (43 статьи) от первоначального набора, что позволило оставить 265 статей. Публикации, прошедшие скрининг 46. После оценки на приемлемость было оставлено 35 статей. Учитывая критерии включения и исключения, в итоговом наборе осталось 7 статей. Блок схема представлена на рис. 1

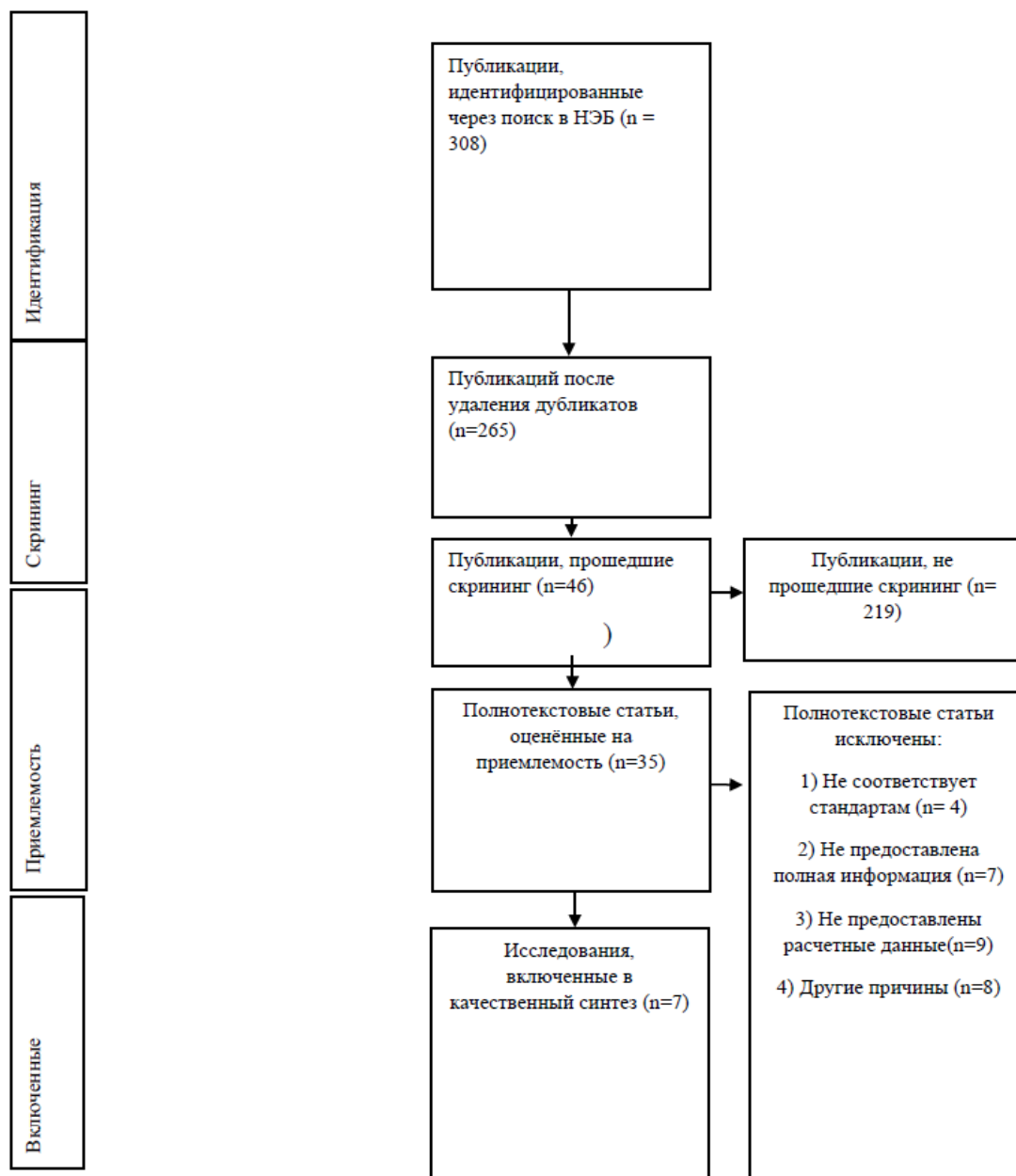


Рис. 1. Блок-схема отбора публикаций для обзора

Резюмирование исследований

Автор статьи	Год публикации	Данных используемые в исследованиях	Результат исследования	Номер в списке литературы
Гордеева Е.Г.	2014	Обучающая выборка 100 Историй болезни. 37 пациентов	Достоверность постановки диагноза и выбора тактики лечения составила 94.59%	7
Аюпова О.И. и соавт.	2020	70200 <i>Телерентгенограмм</i> (ТРГ)	Было определено, что среднее отклонение от координат, установленных специалистами по методу Хаара и при помощи нейросети <i>CNN</i> составило 3.61 ± 0.66 мм и 3.68 ± 0.63 мм, с использованием нейросети <i>U-net</i> показатель составил $1,5 \pm 0,25$ мм.	1
Левашов А.В. и соавт.	2016	Окклюзиограммы, в 2019 году добавлено еще 24 шт.	По результатам исследования точность повысилась на 4-6 процента по сравнению с традиционными пробами И.С. Рубинова и О.М. Ряховского, а также более быстрая оценка при проведении трудоемких проб	21
Мураев А.А. и соавт.	2020	80 ТРГ	По результатам исследования было выявлено что нейросеть ошибается приблизительно на 2 процента, и сокращая время в 2-3 раза по сравнению со стандартными методами	24
Добратулин К.С. и соавт.	2020	100 ТРГ	После получения результатов был сделан вывод, что нейросеть выставила точки со средним отклонением в 2.11мм	10
Оборотистов Н.Ю. и соавт	2022	100 ТРГ в прямой и боковой проекции	ИНС обрабатывает телерентгенограммы с точностью до 98% независимо от источника самого изображения. Это в 5 раз меньше времени, чем ручная расстановка точек.	27
Оборотистов Н.Ю. и соавт	2022	30 ТРГ, и выбранно 2 программы: « <i>ViSurgery</i> » в которой точки ставит ИНС и « <i>Dolphin Imaging</i> » в которой точки ставились вручную	Время обработки снимка в программе « <i>ViSurgery</i> » на 12.5% меньше	28

Гордеева Е.Г. в 2014 г. описала принцип работы одной из нейросетей. В исследовании изучалась эффективность использования имитационного моделирования и адаптивного алгоритма для принятия решений по выбору тактики лечения аномалий прикуса. Для анализа использовались данные о частоте выявления ортодонтических патологий, и было выявлено, что преобладают аномалии прикуса. В качестве исходных данных были предложены и рассмотрены ортодонтические патологии, такие как: сужение,

укорочение, и удлинение зубных рядов, и также используемые методы коррекции аномалий прикуса. Оценку функционального состояния проводили по клиническим показателям на основе опроса пациентов и на основе расчета ортодонтических индексов. По данным 100 историй болезни, была сформирована обучающая выборка. Патологии имели как единичные, так и сочетанные признаки. В качестве показателя для оценки стоматологического эффекта принимается разница в ортодонтических индексах: Корхауза, Пона и др. после определенного периода лечения. Основываясь на различных данных, формировался дальнейших план работы. Результатом разработки архитектуры модели стал трехслойный перцептрон, имеющий 17 входов – клинико-диагностические признаки ортодонтических патологий и 3 выхода, которые соответствовали методам коррекционного действия. Так же сеть имела один скрытый слой, который состоял из 8 нейронов. Обучение осуществлялось при помощи 100 обучающих векторов. Тестирование полученной модели было выполнено на данных 37 пациентов, 35 из них модель ИНС правильно определила вид лечения. Достоверность постановки диагноза с помощью модели и выбора тактики лечения составила 94.59%. Работу алгоритма нейросети контролировали опытные врачи. Даже высококлассный специалист не может всегда идеально поставить диагнозы и выбрать методы лечения, имея несколько специалистов они могут предложить несколько различных вариантов лечения, нейросеть позволяет сделать это за врача и предлагает наиболее подходящий вариант для пациента [7].

Аюпова О.И. и соавт. в 2020 г. провели исследование целью которого было совершенствование методов расчетов снимков (телерентгенограмм) ТРГ в боковой проекции. Для этого в своем исследовании они привлекли 25 врачей-стоматологов различной квалификации, включая стоматологов-ортодонтот и ординаторов первого года по специальности ортодонтия, а также студентов. Всем участникам было предложено поставить 27 ориентиров на 100 ТРГ в боковой проекции. На расстановку всех точек было потрачено более 500 часов. Затем все полученные данные были проанализированы при помощи нейросетей на базе сверточных слоев *CNN* и сети, предназначенной для сегментации изображений *U-Net*, а также методом Хаара. Было определено, что среднее отклонение от координат, составило (3.61 ± 0.66) мм, (3.68 ± 0.63) мм, (1.5 ± 0.25) мм с использованием метода Хаара, свёрточной нейросети *CNN* и нейросети *U-net* соответственно. Исследователи доказали, что применение нейронных сетей для расстановки точек на ТРГ более эффективно, по сравнению с методом Хаара и дает возможность минимизировать ошибку почти в 2 раза. Можно сделать вывод, что алгоритмы искусственных нейронных сетей могут качественно справляться с задачами такого типа, и экономить время врача, обладают большой перспективой к развитию и работе с ними. Алгоритмы постоянно совершенствуются и в ближайшем будущем смогут почти без погрешностей проводить различного рода исследования в области стоматологии [1].

Левашов А.В. и соавт. в 2016 г. разработали и успешно применяют программу, которая позволяет им определить жевательную эффективность на основе анализа цифровых окклюзиограмм, полученных при сканировании отпечатков зубов на пластинке воска. Алгоритм ИНС строился на основе применения классической жевательной пробы В.Н. Трезубова. В качестве единицы измерения жевательной эффективности был процентный показатель. Результаты, обработанные с помощью, разработанной авторами программы, а также при помощи методов анализа многомерных данных с использованием метода проекции на латентные структуры, позволили оценить взаимосвязь величины жевательной эффективности и характеристики площади и яркости областей, которые соответствующих окклюзионным контактам. Программа позволяет выполнять сравнение результатов анализа цифровых окклюзиограмм и формировать заключение. Статистический анализ по оценке окклюзиограмм с помощью разработанной программы и традиционными жевательными пробами показал статистически значимые результаты. Актуальность данной программы была бесспорной, было принято решение усовершенствовать методы самообучения программы для более эффективной работы с большим количеством данных. В 2019 были добавлены 24 окклюзиограммы с дефектами зубных рядов от девяти до двенадцати зубов. На основе расширенной базы данных алгоритм нейронной сети, реализованный в программе, был дообучен с учетом ранее полученных с помощью жевательной пробы В.Н. Трезубова степени изменения эффективности жевания при различных дефектах зубных рядов, а также по результатам сопоставления минимально достигаемые значения жевательной эффективности. По результатам исследования точность повысилась на 4-6 процента по сравнению с традиционными пробами И.С. Рубинова и О.М. Ряховского, сократилось времена на оценку изображений жевательных проб при проведении исследований [21].

Муравьев А.А. и соавт. в 2018 г. провели исследование где нейронная сеть расставляла точки на ТРГ головы в боковой проекции. На основе 80 снимков ТРГ был разработан алгоритм нейронной сети. Авторами было измерено время, которое потребовалось врачу и алгоритму ИНС для расстановки точек. Врачу для выполнения задачи требовалось порядка 6-7 минут, нейросеть делала это менее чем за 2-3 минуты с учетом корректировки. По результатам исследования было выявлено что алгоритм нейронной сети ошибается приблизительно на 2 процента, при этом время, затрачиваемое специалистом, на расстановку точек на снимке сокращается в 2-3 раза по сравнению со стандартными методами. Все зависит от количества точек и сложности расшифровки снимка. Это является наглядным доказательством, что нейросети позволяют экономить время врачей [24].

Добратулин К.С. и соавт. в 2020 г. провели исследование, целью которого было оценить насколько точно при помощи нейросети, можно выставить точки на ТРГ в боковой проекции. Для проведения исследования было использовано 100 телерентгенограмм. Исследование проводилось при помощи нейросети *U-net*. После получения результатов был сделан вывод, что нейросеть выставила точки со средним отклонением в 2.11мм. Данное исследование показывает еще раз, что нейросети могут быть рекомендованы для такого вида задач в ортодонтии [10].

Оборотистов Н.Ю. и соавт. в 2022 г. описал принцип работы ИНС «*ViSurgery*». Им были использованы ТРГ в прямой и боковой проекции и было доказано, что недавно разработанный искусственный интеллект «*ViSurgery*» позволит врачам-стоматологам проводить расчеты телерентгенограмм в прямой и боковой проекции в автоматическом режиме с помощью технологии искусственных нейронных сетей. Настоящая искусственная сеть обрабатывает телерентгенограммы с точностью до 98% независимо от источника самого изображения. Это дает специалистам выигрыш во времени практически в 5 раз, по сравнению механической расстановкой цефалометрических точек. Распознавание изображений стало неотъемлемой частью возможностей искусственных нейронных сетей. В ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии актуальным и наиболее важным методом исследования является телерентгенограмма, анализ которой занимает большую часть и без того ценного времени врача. ИНС позволит это делать быстрее и точнее [27].

Оборотистов. Н.Ю. и соавт. в 2022 г. провели исследование, в котором оценивали потенциал нейросети для расчета снимком для помощи молодым врачам и опытным специалистам. Для исследования было получено 30 ТРГ, и 2 программы: «*ViSurgery*» в которой точки расставляет ИНС и «*Dolphin Imaging*» в которой точки расставляются врачом. Разница в постановке точек вручную и точек при помощи нейросети оказалась незначительной. Время обработки снимка в программе «*ViSurgery*» на 12,5% меньше. Это исследование доказало, что расчет точек при помощи ИНС, осуществляется быстрее, чем с применением классического подхода [28].

Принятие решений требует от практикующего врача большого опыта и знаний для постановки правильного диагноза и выбора стратегии лечения. Применение искусственных нейронных сетей позволило повысить точность диагностики и лечения. Данный обзор показал насколько эффективно применение технологии искусственных нейронных сетей повышает качество диагностики и принятия решений в ортодонтии.

Стоматологические проблемы, такие как боли в височно-нижнечелюстном суставе, рецессия десны, потеря кости, неправильные контакты часто возникают из-за неточного диагноза [13,36,39].

Алгоритм нейронной сети может рассчитать все возможные варианты лечения пациента, и свести к минимуму негативные последствия ортодонтического лечения [35]. Так же нейросети позволяют существенно экономить время, которое врач тратит на рутинные задачи, так ИНС может сама расставить точки на телерентгенограмме, рассчитать углы, а также установить их взаимосвязи. С помощью ИНС могут быть найдены кариозные полости в скрытых местах и пациент будет направлен на санацию перед ортодонтическим лечением [33,38].

Применение искусственных нейронных сетей в стоматологии поможет врачу быстрее проводить анализ полученных данных, находить заболевания и предлагать варианты лечения, проводить расчеты снимков и составлять подробный план лечения, что значительно ускоряет рабочие моменты и экономит бесценное время врача [16].

Применение технологии искусственных нейронных сетей в ортодонтии требует еще изучения. Некоторые продвинутые клиники уже применяют искусственные нейронные сети в своей работе. В будущем времени нейросети будут уже неотъемлемой частью работы врача-ортодонта и его незаменимым помощником.

Значительных отрицательных элементов ИНС практически не имеют, себестоимость разработки их достаточно высока, а их применение еще находятся на ранних этапах развития, для полного внедрения в стоматологию потребуется большее количество времени, ресурсов и испытаний, но несмотря на это они уже активно применяются.

Заключение. Разработка компьютерных программ на основе ИНС обладают практически безграничным потенциалом для развития, несмотря на то что они появились относительно недавно, они уже показывают невероятные результаты. В стоматологии они формируют диагнозы пациентов, выявляют кариес, заболевания пародонта, по снимкам находят заболевания височно-нижнечелюстного сустава, заболевания костной ткани с разночтениями с высококлассными специалистами всего в три десятых миллиметра, выстраивают план лечения, на телерентгенограммах расставляют точки для последующих расчетов и даже могут показать примерный результат лечения ортодонтических пациентов. ИНС помогают стоматологам наглядно показать пациентам в чем проблема, и предложить пути её решения, составляют полные планы лечения, с различными способами достижения результатов. Самое главное, искусственные нейросети значительно экономят время врачей при выполнении рутинных задач, обладают большой перспективой. ИНС постоянно совершенствуются и в ближайшем будущем смогут почти без

погрешностей проводить различные исследования, ставить диагнозы и составлять планы лечения. ИНС являются отличным помощником для молодого специалиста, так как уже действует на основании полученного опыта и информации. Проведенный обзор наглядно показывает, что ИНС показывают отличные результаты и справляются с поставленной задачей.

Литература

1. Аюпова И.О., Морина А.В. Цифровые методы анализа в ортодонтии - Синтез наук как основа развития медицинских знаний: Сборник материалов I Межвузовской научно-практической конференции с международным участием, Самара, 18 декабря 2020 года / Под редакцией Н.П. Аввакумовой. Самара: Самарский государственный медицинский университет, 2020. С. 482-486.
2. Аль-Нами Б. А., Головач П.О. Чем опасны нейронные сети - Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2023): Сборник научных статей XII Международной научно-технической и научно-методической конференции. В 4-х томах, Санкт-Петербург, 28 февраля – 01 2023 года / Под редакцией С.И. Макаренко, сост. В.С. Елагин, Е.А. Аникевич. Том 2. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. С. 107-109.
3. Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: Материалы 75-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов ВолгГМУ с международным участием, Волгоград, 19–22 апреля 2017 года. Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет - 2017. с. 864 .
4. Аюлова И.О., Лебедева М.В., Гайдель А.В. Автоматизированный поиск анатомических ориентиров на двухмерных рентгеновских снимках при цефалометрическом анализе. Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине - 2019: Сборник статей Всероссийской школы-семинара, посвященной 110-летию Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, 14-15 ноября 2019 года / Под редакцией А.В. Скрипаля. Саратов: Издательство "Саратовский источник", 2019. - С. 187-190.
5. Бердутин В.А., Абаева П.О., Романова Т.Е., Романов С.В. Применение искусственного интеллекта в медицине: достижения и перспективы. Обзор литературы. Часть 2 // Социология медицины. 2022. Т. 21, № 2. С. 203-209. DOI 10.17816/socm107908.
6. Бобров А.Ф., Щелканова Е.С., Щелбанов В.Ю. Современные методы медицинской психофизиологии: технология виброизображения и искусственные нейронные сети // Современная психофизиология. Технология виброизображения. 2020. № 1(3). С. 30-39. DOI 10.25696/ELSYS.04.VC3.RU
7. Гордеева Е.Г. Разработка системы принятия решений по выбору тактики лечения ортодонтических патологий на основе нейросетевого моделирования и адаптивного подхода // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2014. Т. 13, № 1. С. 231-236.
8. Гаев Л.В., Симонов И.Н. Про использование датасетов и применении нейросетей в медицине на современном киберэтапе развития общества Человек и общество в современном киберпространстве - Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции, Москва, 21 апреля 2023 года. ФГБОУ ВО "Государственный университет управления". Москва: Энциклопедист-Максимум - 2023. С. 100-102.
9. Добратулин К.С., Аюпова И.О., Гайдель А.В., Ивлева А.И. Создание прикладного программного обеспечения для автоматической диагностики зубочелюстных аномалий. VOLGAMEDSCIENCE: Сборник тезисов VII Всероссийской конференции молодых ученых и студентов с международным участием: материалы конференции, Нижний Новгород, 16–18 марта 2021 года. Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2021. С. 720-722.
10. Добратулин, К. С., Аюпова И.О., Гайдель А.В. Нейронные сети в диагностике и планировании ортодонтического лечения. Синтез наук как основа развития медицинских знаний : Сборник материалов I Межвузовской научно-практической конференции с международным участием, Самара, 18 декабря 2020 года / Под редакцией Н.П. Аввакумовой. Самара: Самарский государственный медицинский университет. 2020. С. 500-505.
11. Железный П.А., Железная Ю.К., Железный С.П. - Расчет и анализ телерентгенографии в ортодонтии. Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2020. 41 с.
12. Жулев Е.Н., Богатова Е.А. Методика изучения пространственной ориентации шарнирной оси при ортогнатическом прикусе на основе компьютерной томографии височно-нижнечелюстного сустава.// Клиническая стоматология. 2013. №1 (65). С. 70-73.
13. Залеев А.Н., Артамонов Е.В. Нейронные сети в медицине: Фундаментальные и прикладные аспекты развития современной науки: Сборник научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции, Уфа, 12 мая 2023 года. Том Часть 4. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки". 2023. С. 162-164.
14. Краснов А.Н., Ксенофонтов А.А., Шмелева Л.А. Искусственный интеллект как прорывная инновация // Инновации и инвестиции. 2023. № 5. С. 6-11.
15. Колсанов А.В., Попов Н.В., Аюпова О.И. Разработка программного комплекса диагностики зубочелюстных аномалий с применением нейронных сетей - Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2021): Сборник трудов по материалам VII Международной конференции и молодежной шко-

лы, Самара, 20–24 сентября 2021 года. Том 3. Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2021. С. 34572.

16. Колсанов В.А., Попов Н.В., Аюпова О.И. Цефалометрический анализ рентгенологических снимков боковой проекции черепа с помощью компонентов мягких вычислений в поиске ключевых точек // *Стоматология*. 2021. Т. 100, № 4. С. 63-67. DOI 10.17116/stomat202110004163.

17. Колсанов А.В., Попов Н.В., Аюпова И.О. Идентификация цефалометрических точек твердых тканей черепа на двухмерных рентгенологических снимках боковой проекции врачами-специалистами Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2021) : Сборник трудов по материалам VII Международной конференции и молодежной школы, Самара, 20–24 сентября 2021 года. Том 3. – Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева 2021. С. 34742.

18. Колсанов А.В., Попов Н.В., Аюпова О.И. Определение релевантности телерентгенографических исследований в практике врачей-ортодонтотв // *Медицинская техника*. 2023. № 3(339). С. 29-32.

19. Колсанов А.В., Попов Н.В., Аюпова О.И., Ивлева А.И. Согласованность мнений экспертов при изучении позиции опорных точек для изучения мягкотканного профиля лица на цифровых телерентгенологических снимках боковой проекции черепа // *Стоматология*. 2021. Т. 100, № 4. С. 49-54. DOI 10.17116/stomat202110004149.

20. Качалов Д. Л., Петухова Н.В., Фархадов М.П. Интеллектуальный метод анализа данных в системах поддержки процесса лечения ортодонтотических заболеваний. Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2019 Материаль двенадцатой международной конференции Научное электронное издание, Москва, 01-03 октября 2019 года / Под общей ред. С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. Москва: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2019. С.1110-1113. DOI 10.25728/mlsd.2019.1.1110.

21. Левашов Н.Е., Гуськов А.В., Олейников А.А., Домашкевич Н.С. Оценка жевательной эффективности с помощью искусственного интеллекта // *Digital Diagnostics*. 2023. Т. 4, № S1. С. 81-83. DOI 10.17816/DD430352.

22. Леванов В.М., Голуб Е.А., Агашина А.И., Гаврилова Е.П. Состояние и перспективы применения информационных и телекоммуникационных технологий в стоматологии (обзор) // *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2021. Т. 7, № 1. С. 39-48. – DOI 10.29188/2542-2413-2021-7-1-39-48.

23. Мокренко М.Е. Гусейнов Н.А., Хаффар Ж. Аль. Обзор рентгенодиагностических on-line сервисов, основанных на искусственных нейронных сетях в стоматологии // *Медицинская визуализация*. 2022. Т. 26, № 3. С. 114-122. DOI 10.24835/1607-0763-1103.

24. Мураев А.А., Кибардин И.А., Оборотистов Н.Ю. Использование нейросетевых алгоритмов для автоматизированной расстановки цефалометрических точек на телерентгенограммах головы в боковой проекции // *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2018. Т. 8, № 4. С. 16-22. DOI 10.21569/2222-7415-2018-8-4-16-22.

25. Мураев А.А., Гусейнов Н.А., Цай П.А. Искусственные нейронные сети в лучевой диагностике, в стоматологии и в челюстно-лицевой хирургии (обзор литературы) // *Клиническая стоматология*. 2020. № 3(95). С. 72-80. – DOI 10.37988/1811-153X_2020_3_72.

26. Ненашев Е.А., Ненашев С.С. Искусственный интеллект - прогнозы на 2019 год. // *Информационные технологии. Проблемы и решения*. 2019. № 1 (6). С. 71-74.

27. Оборотистов Н.Ю., Мураев А.А., Сенько Д.А. Инновационная онлайн-платформа ViSurgery для расчета телерентгенограмм с использованием искусственного интеллекта // *Ортодонтия*. 2022. №4(100). С. 15-20.

28. Оборотистов Н.Ю. Сравнение традиционной - ручной и автоматической систем расстановки цефалометрических точек на телерентгенограмме головы в боковой проекции в специализированных программах // *Ортодонтия*. 2022. № 4(100). С. 22-29.

29. Пальмов С. В., Бахмурина А.В. Использование нейронных сетей в стоматологии // *Проблемы развития предприятий: теория и практика*. 2020. № 1-2. С. 237-240.

30. Стебнев В.С., Журавлев А.В. Особенности применения традиционной аналоговой и трехмерной цифровой визуализации в офтальмохирургии // *Российский офтальмологический журнал*. 2023. Т. 16, № 1. С. 168-174. DOI 10.21516/2072-0076-2023-16-1-168-174..

31. Семенов М.Г., Кудрявцева О.А., Стеценко А., Филиппова А. Современные методики цефалометрического анализа при планировании костно-реконструктивных операций на лицевом отделе черепа в растущем организме // *Институт стоматологии*. 2015. № 1 (66). С. 48-51.

32. Фадеев Р.А., Чибисова М.А., Овсянников К.А. Анализ височно-нижнечелюстного сустава по данным денальной компьютерной томографии Санкт-Петербург: Издательство "Человек", 2021. 48 с.

33. Шадлинская Р.В., Гасымова З.В., Гасымов О.Ф. Сравнительная характеристика челюстно-лицевых параметров пациентов с большой β -талассемией и дистальной окклюзией. // *Клиническая стоматология*. 2019. № 1 (89). С. 46-50.

34. Abaskhanova Kh., Khaydarova M. Mirzaeva M. Development of hardware and software complex for monitoring system of agricultural crops // *Universum: технические науки*. 2022. № 9-5(102). P. 5-7.

35. He K., Zhang X., Ren S., Sun J. Delving deep into rectifiers: Surpassing human-level performance on imagenet classification. // *Proceedings of the 015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*. Santiago, 2015. Pp. 1026-1034.

36. Mamta J., Poojita G., Ravinder K. A review on cephalometric landmark detection techniques// Biomed. Signal Processing Control. 2021 № 66. P. 102486. DOI: 10.1016/j.bspc.2021.102486
37. Lee J.H., Kim D.H., Jeong S.N., Choi S.H. Detection and diagnosis of dental caries using a deep learning-based convolutional neural network algorithm. // J. Dent. 2018. №77. P. 106-111. DOI: 10.1016/j.jdent.2018.07.015
38. Rao G.K.L., Mokhtar N., Iskandar Y.H.P., Srinivasa A.C. Learning orthodontic cephalometry through augmented reality: A conceptual machine learning validation approach. 2018.
39. Sawchuk D., Alhadlaq A., Alkhadra T. Comparison of two three-dimensional cephalometric analysis computer software // J. Orthod. Sci. 2014. № 3 (4). P. 111-117. DOI: 10.4103/2278-0203.143230

References

1. Ajupova IO, Morina AV. Cifrovye metody analiza v ortodontii - Sintez nauk kak osnova razvitiya medicinskih znaniy [Digital methods of analysis in orthodontics]: Sbornik materialov I Mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Samara, 18 dekabrya 2020 goda. Pod redakciej N.P. Avvakumovoj. Samara: Samarskij gosudarstvennyj medicinskij universitet, 2020. Russian.
2. Al'-Nami BA, Golovach PO. Chem opasny nejronnye seti - Aktual'nye problemy infotelekkommunikacij v nauke i obrazovanii (APINO 2023) [What are the dangers of neural networks]: Sbornik nauchnyh statej XII Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi i nauchno-metodicheskoi konferencii. V 4-h tomah, Sankt-Peterburg, 28 fevralja – 01 2023 goda / Pod redakciej S.I. Makarenk, sost. V.S. Elagin, E.A. Anikevich. Tom 2. Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet telekommunikacij im. prof. M.A. Bonch-Bruevicha, 2023. S. 107-109. Russian.
3. Aktual'nye problemy jeksperimental'noj i klinicheskoi mediciny [Actual problems of experimental and clinical medicine]: Materialy 75-j otkrytoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i studentov VolgGMU s mezhdunarodnym uchastiem, Volgograd, 19–22 aprelja 2017 goda. Volgograd: Volgogradskij gosudarstvennyj medicinskij universitet - 2017. . Russian.
4. Ajulova IO, Lebedeva MV, Gajdel' AV. Avtomatizirovannyj poisk anatomicheskikh orientirov na dvuhmernih rentgenovskih snimkah pri cefalometricheskom analize. Metody komp'juternoj diagnostiki v biologii i medicine – 2019 [Automated search for anatomical landmarks on two-dimensional]: Sbornik statej Vserossijskoj shkoly-seminara, posvjashhennoj 110-letiju Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.G. Chernyshevskogo, Saratov, 14-15 nojabrya 2019 goda / Pod redakciej A.V. Skripalja. Saratov: Izdatel'stvo "Saratovskij istochnik", 2019. Russian.
5. Berdutin V.A., Abaeva P.O., Romanova T.E., Romanov S.V. Primenenie iskusstvennogo intel-lekta v medicine: dostizhenija i perspektivy [Application of artificial intelligence in medicine: achievements and prospects. Literature review]. Obzor literatury. Chast' 2 . Sociologija mediciny. 2022;21:203-9. DOI 10.17816/socm107908. Russian.
6. Bobrov AF, Shhelkanova ES, Shheblanov VJu. Sovremennye metody medicinskoj psihofiziologii: tehnologija vibrozobrazhenija i iskusstvennye nejronnye seti. Sovremennaja psihofiziologija [Modern methods of medical psychophysiology: vibration imaging technology and artificial neural networks]. Tehnologija vibrozobrazhenija. 2020;1(3):30-9. DOI 10.25696/ELSYS.04.VC3.RU Russian.
7. Gordeeva EG. Razrabotka sistemy prinjatija reshenij po vyboru taktiki lechenija ortodonticheskikh patologij na osnove nejrosetevogo modelirovanija i adaptivnogo podhoda [Development of a decision-making system for choosing tactics for the treatment of orthodontic pathologies based on neural network modeling and adaptive approach]. Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. 2014;13(1):231-6. Russian.
8. Gaev LV, Simonov IN. Pro ispol'zovanie datasetov i primenenii nejrosetej v medicine na sovremennom kiberjetape razvitiya obshhestva Chelovek i obshhestvo v sovremennom kiberprostranstve - Sbornik nauchnyh trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii [About the use of datasets and the use of neural networks in medicine at the modern cyber stage of the development of society], Moskva, 21 aprelja 2023 goda. FGBOU VO "Gosudarstvennyj universitet upravlenija". Moskva: Jenciklopedist-Maksimum - 2023. Russian.
9. Dobratulin KS, Ajupova IO, Gajdel' AV, Ivleva AI. Sozdanie prikladnogo programmno obespechenija dlja avtomaticheskoi diagnostiki zucheljustnyh anomalij [Creation of application software for automatic diagnosis of dental anomalies]. VOLGAMEDSCIENCE: Sbornik tezisov VII Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh i studentov s mezhdunarodnym uchastiem: materialy konferencii, Nizhnij Novgorod, 16–18 marta 2021 goda. Nizhnij Novgorod: Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovanija "Privolzhsckij issledovatel'skij medicinskij universitet" Ministerstva zdравooхранenija Rossijskoj Federacii. 2021. S. 720-722. Russian.
10. Dobratulin KS, Ajupova IO, Gajdel' AV. Nejronnye seti v diagnostike i planirovanii ortodonticheskogo lechenija [Neural networks in the diagnosis and planning of orthodontic treatment]. Sintez nauk kak osnova razvitiya medicinskih znaniy : Sbornik materialov I Mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Samara, 18 dekabrya 2020 goda / Pod redakciej N.P. Avvakumovoj. Samara: Samarskij gosudarstvennyj medicinskij universitet. 2020. S. 500-505. Russian.
11. Zheleznyj PA, Zheleznaja JuK, Zheleznyj SP. Raschet i analiz telerentgenografii v ortodontii. Novosibirsk [Calculation and analysis of telerentgenography in orthodontics]: Novosibirskij gosudarstvennyj medicinskij universitet, 2020. Russian.

12. Zhulev EN, Bogatova EA. Metodika izuchenija prostranstvennoj orientacii sharnirnoj osi pri ortognaticheskom prikuse na osnove komp'juternoj tomografii visochno-nizhnecheljustnogo sustava [Methodology for studying the spatial orientation of the hinge axis in orthognathic occlusion based on computed tomography of the temporomandibular joint]. *Klinicheskaja stomatologija*. 2013;1 (65):70-3. Russian.
13. Zaleev AN, Artamonov EV. Nejrnyne seti v medicine Fundamental'nye i prikladnye aspekty razvitiya sovremennoj nauki [Neural networks in medicine]: Sbornik nauchnyh statej po materialam XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Ufa, 12 maja 2023 goda. Tom Chast' 4. Ufa: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "Nauchno-izdatel'skij centr "Vestnik nauki". 2023. S. 162-164. Russian.
14. Krasnov AN, Ksenofontov AA, Shmeleva LA. Iskusstvennyj intellekt kak proryvnaja innovacija [Artificial intelligence as a breakthrough innovation]. *Innovacii i investicii*. 2023;5:6-11. Russian.
15. Kolsanov AV, Popov NV, Ajupova OI. Razrabotka programmogo kompleksa diagnostiki zubochelestnyh anomalij s primeneniem nejronnyh setej - Informacionnye tehnologii i nanotehnologii (ITNT-2021) [Development of a software package for diagnosing dental anomalies using neural networks - Information technologies and nanotechnology]: Sbornik trudov po materialam VII Mezhdunarodnoj konferencii i molodezhnoj shkoly, Samara, 20–24 sentjabrja 2021 goda. Tom 3. Samara: Samarskij nacional'nyj issledovatel'skij universitet imeni akademika S.P. Koroleva, 2021. S. 34572. Russian.
16. Kolsanov VA, Popov NV, Ajupova OI. Cefalometricheskij analiz rentgenologicheskikh snimkov bokovoj proekcii cherepa s pomoshh'ju komponentov mjagkih vychislenij v poiske ključevykh toček [Cephalometric analysis of X-ray images of the lateral projection of the skull using soft computing components in the search for key points]. *Stomatologija*. 2021;100:63-7. DOI 10.17116/stomat202110004163. Russian.
17. Kolsanov AV, Popov NV, Ajupova IO. Identifikacija cefalometricheskikh toček tverdyh tkanej cherepa na dvuhmernykh rentgenologicheskikh snimkah bokovoj proekcii vrachami-specialistami Informacionnye tehnologii i nanotehnologii [Identification of cephalometric points of hard tissues of the skull on two-dimensional X-ray images of lateral projection] (ITNT-2021) : Sbornik trudov po materialam VII Mezhdunarodnoj konferencii i molodezhnoj shkoly, Samara, 20–24 sentjabrja 2021 goda. Tom 3. – Samara: Samarskij nacional'nyj issledovatel'skij universitet imeni akademika S.P. Korolevaju 2021. S. 34742. Russian.
18. Kolsanov AV, Popov NV, Ajupova OI. Opredelenie relevantnosti telerentgenograficheskikh issledovanij v praktike vrachej-ortodontov [Determination of the relevance of telerentgenographic studies in the practice of orthodontists]. *Medicinskaja tehnika*. 2023;3(339):29-32. Russian.
19. Kolsanov AV, Popov NV, Ajupova OI, Ivleva AI. Soglasovannost' mnenij jekspertov pri izuchenii pozicii opornyh toček dlja izuchenija mjagkotkannogo profilja lica na cifrovych telerentgenologicheskikh snimkah bokovoj proekcii cherepa [Consistency of expert opinions in studying the position of reference points for studying the soft tissue profile of the face on digital telerentgenological images of the lateral projection of the skull]. *Stomatologija*. 2021;100:49-54. DOI 10.17116/stomat202110004149. Russian.
20. Kachalov DL, Petuhova NV, Farhadov MP. Intellektual'nyj metod analiza dannyh v sistemah podderzhki processa lechenija ortodontologicheskikh zaboŕevanij [An intelligent method of data analysis in systems to support the treatment of orthodontic diseases]. Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem MLSD'2019 Material' dvenadcatoj mezhdunarodnoj konferencii Nauchnoe jelektronnoe izdanie, Moskva, 01-03 oktjabrja 2019 goda / Pod obshhej red. S.N. Vasil'eva, A.D. Cvirikuna. Moskva: Institut problem upravlenija im. V.A. Trapeznikova RAN, 2019. DOI 10.25728/mlsd.2019.1.1110. Russian.
21. Levashov NE, Gus'kov AV, Olejnikov AA, Domashkevich NS. Ocenka zhevatel'noj jeffektivnosti s pomoshh'ju iskusstvennogo intelekta [Assessment of chewing efficiency using artificial intelligence]. *Digital Diagnostics*. 2023;4:81-3. DOI 10.17816/DD430352. Russian.
22. Levanov VM, Golub EA, Agashina AI, Gavrilova EP. Sostojanie i perspektivy primenenija informacionnyh i telekommunikacionnyh tehnologij v stomatologii (obzor) [State and prospects of application of information and telecommunication technologies in dentistry (review)]. *Zhurnal telemeditsiny i jelektronnogo zdravoohraneniya*. 2021;7:39-48. DOI 10.29188/2542-2413-2021-7-1-39-48. Russian.
23. Mokrenko ME, Gusejnov NA, Haffar Zh. Al'. Obzor rentgenodiagnosticheskikh on-line servisov, osnovannyh na iskusstvennyh nejronnyh setjah v stomatologii [An overview of X-ray diagnostic on-line services based on artificial neural networks in dentistry]. *Medicinskaja vizualizacija*. 2022;26:114-22. DOI 10.24835/1607-0763-1103. Russian.
24. Muraev AA, Kibardin IA, Oborotistov NJu. Ispol'zovanie nejrosetevykh algoritmov dlja avtomatizirovannoj rasstanovki cefalometricheskikh toček na telerentgenogrammah golovy v bokovoj proekcii. *Rossijskij jelektronnyj zhurnal luchevoj diagnostiki*. 2018;8:16-22. DOI 10.21569/2222-7415-2018-8-4-16-22. Russian.
25. Muraev AA, Gusejnov NA, Caj PA. Iskusstvennye nejronnye seti v luchevoj diagnostike, v stomatologii i v cheljustno-licevoj hirurgii (obzor literatury) [The use of neural network algorithms for automated placement of cephalometric points on telerentgenograms of the head in a lateral projection]. *Klinicheskaja stomatologija*. 2020;3(95):72-80. DOI 10.37988/1811-153X_2020_3_72. Russian.
26. Nenasheva EA, Nenashev SS. Iskusstvennyj intellekt - prognozy na 2019 god. Informacionnye tehnologii [Artificial intelligence - forecasts for 2019]. *Problemy i reshenija*. 2019;1 (6):71-4. Russian.

27. Oborotistov NJu, Muraev AA, Sen'ko DA. Innovacionnaja onlajn-platforma ViSurgery dlja rascheta telerentgenogramm s ispol'zovaniem iskusstvennogo intellekta [Innovative online platform ViSurgery for calculating telerentgenograms using artificial intelligence]. *Ortodontija*. 2022;4(100):15-20. Russian.
28. Oborotistov NJu. Sravnenie tradicionnoj - ruchnoj i avtomaticheskoy sistem rasstanovki cefalometricheskikh toчек na telerentgenogramme golovy v bokovoj proekcii v specializirovannyh programmah [Comparison of traditional - manual and automatic systems for placing cephalometric points on a telerentgenogram of the head in a lateral projection in specialized programs]. *Ortodontija*. 2022;4(100):22-9. Russian.
29. Pal'mov SV, Bahmurina AV. Ispol'zovanie nejronnyh setej v stomatologii [The use of neural networks in dentistry]. *Problemy razvitiya predpriyatij: teorija i praktika*. 2020;1-2:237-40. Russian.
30. Stebnev VS, Zhuravlev AV. Osobennosti primenenija tradicionnoj analogovoj i trehmernoj cifrovoj vizualizacii v oftal'mohirurgii [Features of the use of traditional analog and three-dimensional digital imaging in ophthalmic surgery]. *Rossijskij oftal'mologicheskij zhurnal*. 2023;16:168-74. DOI 10.21516/2072-0076-2023-16-1-168-174.. Russian.
31. Semenov MG, Kudrjavceva OA, Stecenko A, Filippova A. Sovremennye metodiki cefalometricheskogo analiza pri planirovanii kostno-rekonstruktivnyh operacij na licevom otdele cherepa v rastushhem organizme [Modern methods of cephalometric analysis in planning bone reconstructive operations on the facial part of the skull in a growing organism]. *Institut stomatologii*. 2015;1 (66):48-51. Russian.
32. Fadeev RA, Chibisova MA, Ovsjannikov KA. Analiz visochno-nizhecheljustnogo sustava po dannym dental'noj komp'yuternoj tomografii [Analysis of the temporomandibular joint according to dental computed tomography] Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo "Chelovek", 2021. 48 s. Russian.
33. Shadlinskaja RV, Gasymova ZV, Gasymov OF. Sravnitel'naja charakteristika cheljustno-licevyh parametrov pacientov s bol'shoj β -talassemiej i distal'noj okkluziej [Comparative characteristics of maxillofacial parameters of patients with large β -thalassemia and distal occlusion]. *Klinicheskaja stomatologija*. 2019;1 (89):46-50. Russian.
34. Abaskhanova Kh, Khaydarova M, Mirzaeva M. Development of hardware and software complex for monitoring system of agricultural crops. *Universum: tehnicheckie nauki*. 2022; 9-5(102):5-7.
35. He K, Zhang X, Ren S, Sun J. Delving deep into rectifiers: Surpassing human-level performance on imagenet classification. *Proceedings of the 015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*. Santiago, 2015.
36. Mamta J, Poojita G, Ravinder K. A review on cephalometric landmark detection techniques. *Biomed. Signal Processing Control*. 2021;66:102486. DOI: 10.1016/j.bspc.2021.102486
37. Lee JH, Kim DH, Jeong SN, Choi SH. Detection and diagnosis of dental caries using a deep learning-based convolutional neural network algorithm. *J. Dent*. 2018;77:106-11. DOI: 10.1016/j.jdent.2018.07.015
38. Rao GKL, Mokhtar N, Iskandar YHP, Srinivasa AC. Learning orthodontic cephalometry through augmented reality: A conceptual machine learning validation approach. 2018.
39. Sawchuk D, Alhadlaq A, Alkhadra T. Comparison of two three-dimensional cephalometric analysis computer software. *J. Orthod. Sci*. 2014;3 (4):111-7. DOI: 10.4103/2278-0203.143230

Библиографическая ссылка:

Симакова А.А., Горбатова М.А., Русанов Д.С., Карякин А.А., Гржибовский А.М. Применение искусственных нейронных сетей в практике врача-ортодонта: обзор российских исследований за период 2013–2023 // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-4.pdf> (дата обращения: 10.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-4. EDN BSNSJI*

Bibliographic reference:

Simakova AA, Gorbatoва MA, Rusanov DS, Karyakin AA, Grzhibovsky AM. Primenenie iskusstvennyh nejronnyh setej v praktike vracha-ortodonta: obzor rossijskih issledovanij za period 2013–2023 [Application of artificial neural networks in orthodontic practice: a review of russian studies for the period 2013-2023]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 10];4 [about 12 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-4. EDN BSNSJI

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ И ХРОНИЧЕСКОГО БРОНХИТА
СРЕДИ ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА ПО ДАННЫМ
ОБРАЩАЕМОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН
В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН**

Ш.А. АПАШЕВА, С.Ш. АХМЕДХАНОВ, А.А. МУСХАДЖИЕВ

ФГБОУ ВО “Дагестанский государственный медицинский университет” Минздрава России,
ул. Гусаева, д.5, г. Махачкала, 367000, Россия

Аннотация. Цель исследования. Цель данной работы -изучить распространенность бронхиальной астмы и хронического бронхита у подростков в зависимости от факторов эколого-климатических зон в Республике Дагестан по данным заболеваемости и обращаемости. **Материалы и методы исследования.** Проанализированы статистические данные о заболеваемости и обращаемости бронхиальной астмой и хроническим бронхитом у подростков в возрасте 14-18 лет в равнинном, горном и предгорном районах Республики Дагестан за пять лет (2018-2022 гг.) по данным Министерства здравоохранения Республики Дагестан. До настоящего времени аналогичные исследования в данной возрастной группе не проводились. **Результаты и обсуждения.** Эти данные показывают, во-первых, прирост обращаемости бронхиальной астмы среди подростков составил в республике 124,4% (с 0,86 до 1,93 на 1000); во-вторых, стабильный рост заболеваемости астмой в сельской местности (228% против 53,8% в городской местности); в-третьих, особенности заболеваемости в зависимости от высоты над уровнем моря (горные районы: выше 1000 м, предгорья: 500-1000 м, равнины: ниже 500 м). Сравнительное изучение данных о распространенности бронхиальной астмы в городской и сельской местности выявило следующие закономерности. В целом, подростки в сельской местности почти в два раза реже болеют бронхиальной астмой, чем в городской (суммарные значения за 5 лет на 1000 населения – в сельской местности – 0,96, в городской местности – 1,78). Рост числа подростков, страдающих бронхиальной астмой, также наблюдается среди городских жителей (53,8%), в то время как среди сельских подростков этот показатель за 5 лет увеличился в 4 раза и составил 228% (0,57 в 2018 году, 1,86 в 2022 году). По всем климатическим зонам отмечена неоднородность заболеваемости хроническим бронхитом по годам. В горной климатической зоне показатель заболеваемости в 2018 году составил 14,7 на 1000 населения, немного снизился в 2019 году (10,5), постепенно увеличился в следующем году и достиг 19,3 на 1000 населения в 2022 году. В предгорной зоне уровень заболеваемости изменился незначительно, снизившись до 3,2 в 2022 году по сравнению с другими годами (6,4 в 2018 году, 7,2 в 2019 году, 5,3 в 2020 году и 7,0 в 2021 году). Такая же ситуация наблюдалась в зоне низменности, хотя общий уровень заболеваемости в этой климатической зоне показал рост с 5,5 в 2018 году до 7,3 в 2022 году, без существенной разницы в 2019 году (8,6) и 2020 году (4,4). **Выводы.** Бронхиальная астма является распространенным заболеванием среди подростков в Республике Дагестан и находится в тесной зависимости как от климатических зон, так и от экологических факторов. Сравнительная оценка данных о распространенности бронхиальной астмы в городской и сельской местности выявила следующие закономерности: в целом подростки в селах болеют бронхиальной астмой почти в 2 раза реже, чем в городах. Кроме того, число подростков с бронхиальной астмой в городской местности увеличилось на 53,8% , в то время как в сельской местности за пять лет оно выросло более чем в четыре раза- на 228%. В горной и низменной зонах заболеваемость хроническим бронхитом из года в год увеличивалась неравномерно, в то время как в предгорной зоне она имела тенденцию к снижению. Эти различия в заболеваемости можно объяснить тем, что номенклатура и методы диагностики хронического бронхита не стандартизированы органами здравоохранения республики.

Ключевые слова: бронхиальная астма, хронический бронхит, подростки, обращаемость, заболеваемость.

PREVALENCE OF BRONCHIAL ASTHMA AND CHRONIC BRONCHITIS AMONG ADOLESCENTS ACCORDING TO TREATMENT DEMAND DATA DEPENDING ON CLIMATIC ZONES IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

Sh.A. APASHEVA, S.Sh. AKHMEDKHANOV, A.A. MUSKHADZHIEV

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Dagestan State Medical University" of the Ministry of Health of Russia, 5 Gusaeva str., Makhachkala, 367000, Russia.

Abstract. *Purpose of the study* is to learn the prevalence of bronchial asthma and chronic bronchitis in adolescents depending on the factors of ecological and climatic zones in the Republic of Dagestan according to the morbidity and treatment demand data. **Materials and methods of research.** According to the data of the Ministry of Health of the Republic of Dagestan, statistical data on the treatment demand and incidence of bronchial asthma and chronic bronchitis in adolescents aged 14-18 in the plain, mountainous and foothill areas of the Republic of Dagestan for five years (2018-2022) were analysed. Similar studies had not been conducted in this age group before. **Results and discussion.** These data show that, firstly, the increase in the treatment demand for bronchial asthma among adolescents was 124.4% in the republic (from 0.86 to 1.93 per 1000); secondly, a stable increase in the incidence of asthma in rural areas (228% vs. 53.8% in urban areas); thirdly, the peculiarities of the incidence depending on the altitude (mountainous areas: above 1000 m, foothills: 500-1000 m, plains: below 500 m). A comparative study of data on bronchial asthma prevalence in urban and rural areas revealed the following patterns. In general, adolescents in rural areas are almost twice less likely to have bronchial asthma than those in urban areas (5-year cumulative values per 1,000 population are 0.96 in rural areas and 1.78 in urban areas). An increase in the number of adolescents with bronchial asthma is also observed among urban residents (53.8%), while among rural adolescents this indicator has increased 4-fold over 5 years to 228% (0.57 in 2018, 1.86 in 2022). Heterogeneity in the incidence of chronic bronchitis by year was noted for all climatic zones. In the mountain climate zone, the incidence rate in 2018 was 14.7 per 1000 population, decreased slightly in 2019 (10.5), gradually increased the following year and reached 19.3 per 1000 population in 2022. In the foothill zone, the incidence rate changed slightly, decreasing to 3.2 in 2022 compared to other years (6.4 in 2018, 7.2 in 2019, 5.3 in 2020 and 7.0 in 2021). The same situation was observed in the lowland zone, although the overall incidence rate in this climatic zone showed an increase from 5.5 in 2018 to 7.3 in 2022, with no significant difference in 2019 (8.6) and 2020 (4.4). **Conclusions.** Bronchial asthma is a common disease among adolescents in the Republic of Dagestan and is closely dependent on both climatic zones and environmental factors. A comparative assessment of data on the prevalence of bronchial asthma in urban and rural areas revealed the following patterns: in general, adolescents in villages have bronchial asthma almost 2 times less often than those in urban areas. In addition, the number of adolescents with bronchial asthma in urban areas increased by 53.8 per cent, while in rural areas it increased more than fourfold over five years, by 228 per cent. In mountainous and lowland zones, the incidence of chronic bronchitis increased unevenly from year to year, while in the foothill zone it tended to decrease. These differences in morbidity can be explained by the fact that the nomenclature and diagnostic methods of chronic bronchitis are not standardised by the health authorities of the republic.

Key words: bronchial asthma, chronic bronchitis, adolescents, treatment demand, morbidity.

В различных источниках отмечено, что в разных регионах Российской Федерации среди населения подросткового возраста выявлена большая распространённость бронхиальной астмы. В некоторых регионах заболеваемость бронхиальной астмой достигает 10%, но в будущем, возможно, что эта цифра достигнет 20% [1-3,7].

Был проведён сравнительный анализ обращаемости за помощью врача по вопросам хронического бронхита у детей подросткового возраста за последние 5 лет. Этот анализ показал, что в различных населённых пунктах рост заболеваемости не равномерен. Этот показатель, согласно источникам, может изменяться. [3,5] Хотя в последнее время уделяется особое внимание изучению распространённости *хронического бронхита* (ХБ) и *бронхиальной астмы* (БА) у детей подросткового возраста, именно на территории Северного Кавказа и Дагестана подобные исследования не были проведены. Ниже будут изложены наши исследования по данному вопросу.

Цель исследования заключается в том, чтобы изучить вопрос о распространённости ХБ и БА у детей подросткового возраста в зависимости от факторов экосистемы и климатических зон в республике Дагестан по данным обращаемости и заболеваемости.

Материал и методы исследования. Статистические данные по обращаемости и заболеваемости БА и ХБ среди детей подросткового возраста за 5 лет в низменной, горной и предгорной зонах РД по данным Минздрава РД.

Результаты и их обсуждение. Распространённость БА у детей подросткового возраста по данным обращаемости.

Заболееваемость БА среди детей подросткового возраста, по данным обращаемости, была проанализирована за 5 лет (2018-2022 гг) – на рис. 1.

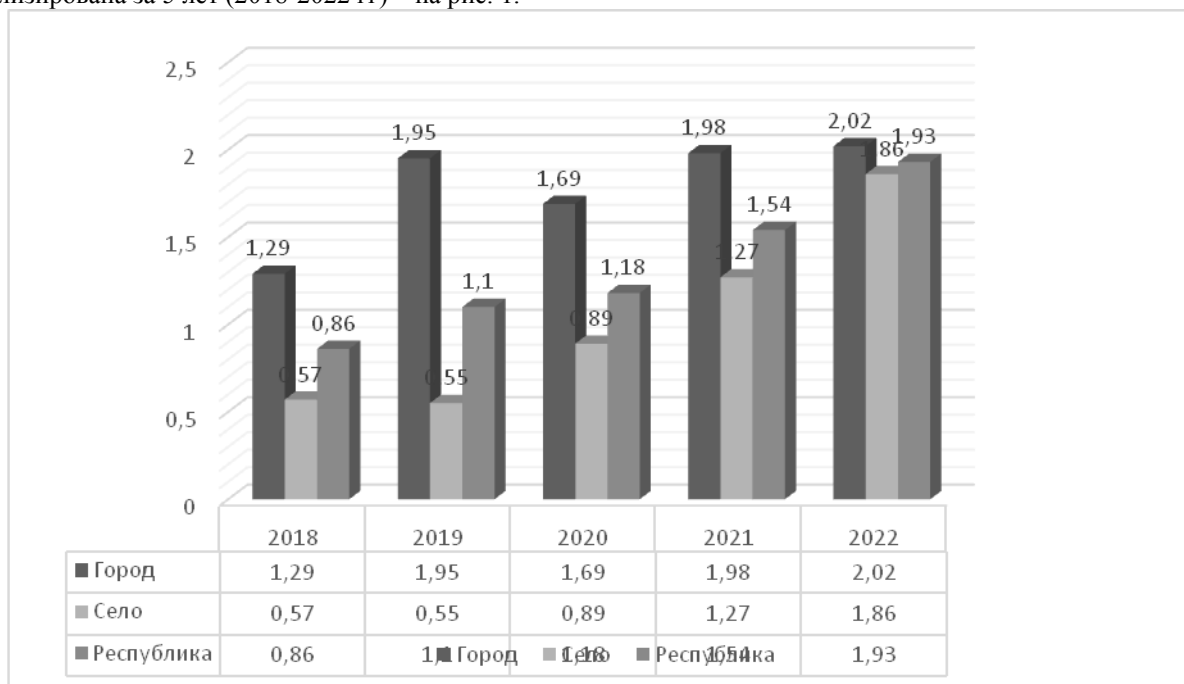


Рис. 1. Динамика заболеваемости БА у детей подросткового возраста Дагестана по годам в городской и сельской местности, по данным обращаемости (на 1000 населения).

Во первых, согласно данным, прирост обращаемости по поводу БА по республике Дагестан у детей подросткового возраста составил 124,4% (с 0,86 до 1,93 на 1000 населения); во-вторых, немалый рост заболеваемости БА наблюдается в сельской местности (228% против 53,8% в городах), в-третьих, свои особенности распространённость заболеваемости имеет в зависимости от высоты проживания над уровнем моря (горы – более 1000 м, предгорье – 500-1000 м, равнина – менее 500 м) (табл. 1).

В результате сравнительного анализа распространённости БА в городской и сельской местности было выявлено, что в сельской местности дети подросткового возраста почти в 2 раза меньше страдают БА, чем в городской местности (сводные цифры за 5 лет на 1000 населения – в с/м – 0,96, в г/м – 1,78). Хотя прирост числа больных БА детей подросткового возраста отмечен и среди жителей, городской местности (на 53,8%), о среди детей подросткового возраста, проживающих в сельской местности, прирост за 5 лет превысил в 4 раза и составил 228% (0,57 в 2015 г. и 1,86 в 2019 г.).

Таблица 1

Распространенность БА среди детей подросткового возраста по данным обращаемости (на 1000) в зависимости от климатических зон за 5 лет (2018-2022гг)

Климатическая зона	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Горы	0,68	0,58	0,56	1,04	0,87
Предгорье	0,41	0,33	0,76	1,50	2,10
Равнина	0,69	0,51	1,09	1,30	2,20

В предгорной местности выявлен наибольший рост заболеваемости БА, что непосредственно связано с местным климатом.

По данным на 2018 год в предгорной местности показатель составлял 0,41 на 1000 населения, а в 2022 г. он увеличился до 2,1 (увеличение в 5,1 раз). Подобная картина наблюдалась и в климатической зоне равнины. Почти такая же картина наблюдалась в равнинной климатической зоне. В 2018 году показатель был равен 0,69, а в 2022 г. – 2,2 (увеличился в 3,2 раза).

Как известно, начальные формы БА не всегда выявляют как астму. Часто наблюдаются варианты нетипичного течения БА и, чтобы выявить истинную картину распространённости, необходимо провести ряд экспедиционных эпидемиологических исследований в популяции.

Информация эпидемиологических исследований легла в основу статей в дальнейшем.
 Распространённость БА, как было нами выявлено, от пола не зависит. Это можно наблюдать в табл. 2.

Таблица 2

Распространенность БА среди детей подросткового возраста в зависимости от пола (%)

Диагноз	Мальчики	Девочки	P
БА	4,4±0,8	5,6±0,7	>0,05

Заболеваемость БА распространена между девочками и мальчиками подросткового возраста в одинаковой степени. Независимо от того, что цифры распространённости на таблице немного выше, статистически достоверно они не отличаются ($p>005$). БА была диагностирована у девочек в 5,6% случаев, а у мальчиков – в 4,4%.

По данным обращаемости, у детей подросткового возраста распространённость хронического бронхита зависит от климатических зон.

Исследование обращаемости за медицинской помощью по вопросу хронического бронхита у детей подросткового возраста в течение 5 лет, показывает выявление неравномерного роста заболеваемости по городам и селам.

Таблица 3

Динамика заболеваемости ХБ в городах и сельской местности за 5 лет на 1000 населения (2018-2022 гг)

Местность	Год				
	2018	2019	2020	2021	2022
Город	4,4	4,7	4,1	3,5	3,4
Село	6,9	7,8	7,6	10,0	10,3
Республика	5,4	6,6	6,3	7,5	7,3

Согласно данным из таблицы 3 в городах обращаемость детей подросткового возраста к врачам по поводу ХБ имеет некоторую склонность к снижению. Следствие этого, по нашему мнению, является улучшение качества диагностики БА. В 2018 году заболеваемость БА на 1000 населения составила 4,4, тогда как в 2022 г этот показатель был равен 3,4. Вместе с этим, отмечен значительный рост заболеваемости БА в сельской местности. В данной климатической зоне показатель заболеваемости за 5 лет увеличился в 1,5 раза (с 6,9 в 2018 г. до 10,3 – в 2022 г.). В республике Дагестан по всем регионам также наблюдается существенный рост заболеваемости. Это связано с увеличением числа больных в сельской местности.

Заболеваемость ХБ по климатическим зонам (горы, предгорье, низменность) также имела свои особенности, что представлено на рис. 2.

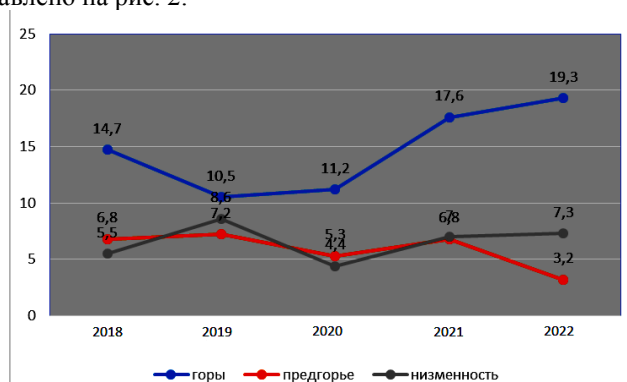


Рис. 2. Динамика заболеваемости ХБ в Республике Дагестан у детей подросткового возраста за последние 5 лет по климатическим зонам (на 1000 человек)

Разнообразность заболеваемости по годам наблюдается по всем климатическим зонам. В 2018 году в горной местности заболеваемость составила 14,7 на 1000 населения, в 2019 году признается некоторое снижение (10,5), а в последующие годы отмечается постепенное повышение роста и к 2022 году он достиг 19,3 на 1000 населения.

Существенных различий заболеваемости в предгорной зоне не установлено.

В 2022 году она снизилась до 3,2 по сравнению с другими годами (6,4 в 2018 г., 7,2 – в 2019 г., 5,3 – в 2020 г. и 7,0 – в 2021 году).

В низменной климатической зоне отмечается рост заболеваемости с 5,5 в 2018 г. до 7,3 – в 2022 году, с незначительными различиями в 2019 (8,6) и 2020 (4,4) годах.

Такие различия в показателях заболеваемости можно объяснить лишь отсутствием единого подхода к номенклатуре и диагностике ХБ в различных лечебных учреждениях республики. Так, в одном из горных районов РД (Гумбетовский) впервые зарегистрировано больных ХБ в 2018 году 40 человек (62,31 на 1000), тогда как в другом районе с такими же климатическими характеристиками и хозяйственной деятельностью населения зарегистрировано всего 4 больных (1,68 на 1000 населения).

Принимая к сведению представленные, не совсем однозначные, данные заболеваемости по обращаемости и зная, что истинные цифры распространенности ХБ значительно выше, чем по отчетным данным, мы предприняли эпидемиологические исследования, которые отражены в наших последующих статьях.

Выводы:

1. Одним из распространенных заболеваний у детей подросткового возраста в Дагестане является бронхиальная астма. Наблюдается устремленность к ежегодному приросту ее частоты и тесная зависимость, как от факторов экосистемы, так и от климатических зон [11,12].

2. При проведении сравнительной оценки данных распространенности БА в г/м и с/м выявлены следующие закономерности: в целом в с/м почти в 2 раза реже подростки страдают БА, чем в городе (сводные цифры за 5 лет на 1000 населения – в с/м – 0,96, в г/м – 1,78). Однако прирост числа больных БА подростков отмечен и среди жителей городов (на 53,8%), но среди сельских подростков прирост за 5 лет превысил в 4 раза и составил 228% (0,57 в 2018 г. и 1,86 в 2022 г.).

3. БА с одинаковой частотой наблюдались как у девочек, так и у мальчиков. Несмотря на то, что цифры распространенности БА у девочек также были несколько выше, но они статистически достоверно не отличались ($p>005$). БА диагностирована у девочек в 5,6% случаев, а у мальчиков – в 4,4% [10].

4. Сравнительный анализ обращаемости за врачебной помощью по поводу ХБ у подростков в течение 5 лет показал неравномерный рост заболеваемости по городам и селам.

5. Обращаемость подростков по поводу ХБ в городах имеет некоторую направленность к снижению (2018 г. – 4,4, 2019 г. – 3,4), в то же время отмечен значительный ежегодный рост заболеваемости ХБ в с/м (с 6,9 в 2018 году до 10,3 в 2022 году).

6. По всем климатическим зонам отмечена неоднородность заболеваемости по годам. В г/м и низменной отмечался неравномерный рост заболеваемости ХБ по годам, а в предгорной зоне имела тенденция к снижению. Данные различия в показателях заболеваемости можно объяснить лишь отсутствием единого подхода к номенклатуре и диагностике ХБ в различных лечебных учреждениях республики Дагестан.

Литература

1. Аллергология и иммунология. Союз педиатров России. 3-е изд., испр. и доп. М.: Союз педиатров России, 2011. 256 с.

2. Батожагаралова Б.Ц., Мизерницкий Ю.Л. Бронхиальная астма у подростков в сельской местности Забайкальского края: динамика распространенности и гендерные различия // Тихоокеанский медицинский журнал. 2011. №2. С. 66-68.

3. Биличенко Т.Н., Чучалин А.Г., Ефименко Н.В. Загрязнение атмосферного воздуха и здоровье детей (Москва, 5-летнее исследование по программе ISAAC). Сборн. тезисов Междунар. Конгресс по туберк. и бол. орг. дыхания и 14 Нац. конгр. по бол. орг. дых. Москва, 2004. С.438.

4. Вишнёва Е.А., Намазова-Баранова Л.С., Алексеева А.А., Эфендиева К.Е., Левина Ю.Г., Вознесенская Н.И., Томилова А.Ю., Селимзянова Л.Р. ПЕА. Детская астма: ключевые принципы достижения контроля на современном этапе // Педиатрическая фармакология. 2013. №10(4). С. 60–72.

5. Голевцова Ж.Ш., Багишева Н.В., Овсянников Н.В. Диагностическая ценность и информативность клинических и фенотипических признаков в ранней диагностике бронхиальной астмы. // Пульмонология. 2005. № 1. С. 48-53.

6. Глобальная инициатива по борьбе с астмой. Global Initiative for asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2017. Available from: www.ginasthma.org.

7. Игнатова Г.Л. Прогнозирование хронического бронхита и бронхиальной астмы у лиц молодого возраста: методические рекомендации. Челябинск: Изд-во государственного медицинского университета, 2016. 8 с.

8. Карелин А.О., Богданова А.В., Глушкова А.В. К вопросу о влиянии некоторых социальных факторов на формирование бронхолегочных заболеваний у детей крупного промышленного города. Сборн. тезисов Междунар. Конгресс по туберк. и бол. орг. дыхания и 14 Нац конгр. по бол. орг. дых. Москва, 2004. С.439.

9. Намазова-Баранова Л.С., Огородова Л.М., Томилова А.Ю., Деев И.А., Алексеева А.А., Вишнева Е.А., Громов И.А., Евдокимова Т.А., Камалтынова Е.М., Коломеец И.Л. ТРМ. Распространенность астмаподобных симптомов и диагностированной астмы в популяции подростков // Педиатрическая фармакология. 2009. №6(3). С. 59–55.

References

1. Allergologija i immunologija. Sojuz pediatrov Rossii [Allergy and immunology]. 3-e izd., ispr. i dop. M.: Sojuz pediatrov Rossii, 2011. Russian.

2. Batozhargalova BC, Mizernickij JuL. Bronhial'naja astma u podrostkov v sel'skoj mestnosti Zabajkal'skogo kraja: dinamika rasprostranennosti i gendernye razlichija [Bronchial asthma in adolescents in rural areas of the Trans-Baikal Territory]. Tihoookeanskij medicinskij zhurnal. 2011;2: 66-8. Russian.

3. Bilichenko TN, Chuchalin AG, Efimenko NV. Zagrjaznenie atmosfernogo vozduha i zdorov'e detej (Moskva, 5-letnee issledovanie po programme ISAAC) [Atmospheric air pollution and children's health]. Sborn. tezisov Mezhdunar. Kongress po tuberk. i bol. org. dyhanija i 14 Nac. kongr. po bol. org. dyh. Moskva; 2004. Russian.

4. Vishnjova EA, Namazova-Baranova LS, Alekseeva AA, Jefendieva KE, Levina JuG., Voznesenskaja NI, Tomilova AJu, Selimzjanova LR. PEA. Detskaja astma: ključevye principy dostizhenija kontrolja na sovremennom jetape [Pediatric asthma: key principles of achieving control at the present stage]. Pediatricheskaja farmakologija. 2013;10(4): 60–72. Russian.

5. Golevcova ZhSh, Bagisheva NV, Ovsjannikov NV. Diagnostičeskaja cennost' i informativ-nost' kliničeskix i fenotipičeskix priznakov v rannej diagnostike bronhial'noj astmy [Diagnostic value and informative value of clinical and phenotypic signs in the early diagnosis of bronchial asthma]. Pul'monologija. 2005;1:48-53. Russian.

6. Global'naja iniciativa po bor'be s astmoj. Global Initiative for asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2017. Available from: www.ginasthma.org. Russian.

7. Ignatova GL. Prognozirovanie hroničeskogo bronhita i bronhial'noj astmy u lic mladogo vozrasta: metodičeskie rekomendacii [Prognosis of chronic bronchitis and bronchial asthma in young people: methodological recommendations]. Čeljabinsk: Izd-vo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta, 2016. 8 s. Russian.

8. Karelin AO, Bogdanova AV, Glushkova AV. K voprosu o vlijanii nekotoryh social'nyh faktorov na formirovanie bronhologičnyh zabolevanij u detej krunpogo promyshlennogo goroda. Sborn. tezisov Mezhdunar [On the influence of some social factors on the formation of bronchopulmonary diseases in children of a large industrial city]. Kongress po tuberk. i bol. org. dyhanija i 14 Nac kongr. po bol. org. dyh. Moskva, 2004. S.439. Russian.

9. Namazova-Baranova LS, Ogorodova LM, Tomilova AJu, Deev IA, Alekseeva AA, Vishneva EA, Gromov IA, Evdokimova TA, Kamaltynova EM, Kolomeec IL. TRM. Rasprostranennost' astmapodobnyh simptomov i diagnostirovannoj astmy v populjacii podrostkov [Prevalence of asthma-like symptoms and diagnosed asthma in the adolescent population]. Pediatricheskaja farmakologija. 2009;6(3):59-5. Russian.

Библиографическая ссылка:

Апашева Ш.А., Ахмедханов С.Ш., Мусхаджиев А.А. Распространенность бронхиальной астмы и хронического бронхита среди детей подросткового возраста по данным обращаемости в зависимости от климатических зон в республике Дагестан // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-5.pdf> (дата обращения: 16.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-5. EDN RPQDBT*

Bibliographic reference:

Apasheva SHA, Akhmedkhanov SSh, Muskhadzhiev AA. Rasprostranennost' bronhial'noj astmy i hroničeskogo bronhita sredi detej podrostkovogo vozrasta po dannym obrashhaemosti v zavisimosti ot klimatičeskix zon v respublike Dagestan [Prevalence of bronchial asthma and chronic bronchitis among adolescents according to treatment demand data depending on climatic zones in the republic of Dagestan]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2024 [cited 2024 Jul 16];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-5. EDN RPQDBT

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АНЕМИИ И ПРЕДИКТОРЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

И.А. КУЛИКОВ*, В.Г. ДЕМИХОВ**

*ЧУЗ "Клиническая больница "РЖД-Медицина",
ул. Дмитрия Ульянова, д. 8, г. Тула, 300034, Россия, e-mail: ikulikov0882@gmail.com.

**НКЦ ГОИ ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.
ул. Строителей, д.5-В, г. Рязань, 390029, Россия, e-mail: mail@hemacenter.org

Аннотация. Цель исследования – оценить распространенность анемии у пациентов пожилого и старческого возраста, госпитализированных в терапевтическое отделение, выявить факторы влияющие на развитие анемии пожилых. **Материалы и методы исследования.** Для проведения исследования были использованы данные карт стационарных больных, находившихся в терапевтическом отделении ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Тула» в 2019-2020 годах. Для диагностики анемии использовались критерии уровня гемоглобина ВОЗ, определялась тяжесть анемии на основании концентрации гемоглобина и ее характер на основании среднего объема эритроцита. Для расчета индекса коморбидности был использован индекс Чарлсон. В качестве предикторов анемии были выбраны: пол, возраст, скорость клубочковой фильтрации определенная по формуле *СКД-EPI*, и ее снижение ниже 60 мл/мин/1,73 м², стадия хронической болезни почек, индекс Чарлсон, данные из анамнеза о наличии хронических заболеваний. Для сравнения двух несвязанных групп использовался *U*-критерий Манна-Уитни, для оценки корреляции – коэффициент корреляции Спирмена, для определения предикторов и их связи с развитием анемии – логистическая регрессионная модель. **Результаты и их обсуждение.** Пациенты старше 60 лет составили 1184 человек (58,6%) пролеченных пациентов, из них пожилого возраста – 632 (53,4%), старческого – 493 (41,6%), долгожители – 59 (5,0%). Анемия была выявлена у 566 (47,8%) пожилых пациентов. Из них мужчины 176 (31,1%) женщины 390 (68,9%) человек. Установлено, что у пациентов с анемией был выше возраст, ниже скорость клубочковой фильтрации, выше индекс коморбидности Чарлсон, чаще выявлялась хроническая болезнь почек и хроническая сердечная недостаточность. С использованием логистической регрессионной модели были выявлены факторы риска развития анемии пожилых. Ими оказались – мужской пол, возраст, стадия хронической болезни почек, величина индекса коморбидности Чарлсон, наличие заболевания соединительной ткани, злокачественного новообразования. Наличие этих предикторов увеличивало риск развития анемии у пожилых пациентов. **Выводы.** Распространенность анемии у пожилых пациентов в круглосуточном терапевтическом стационаре достигает 47,8%. В большинстве случаев (до 76,3%) анемия пожилых является нормоцитарной, легкой степени тяжести. Шансы развития анемии пожилых увеличивает мужской пол, возраст, увеличение стадии хронической болезни почек, значение индекса Чарлсон, наличие злокачественного новообразования, наличие заболевания соединительной ткани.

Ключевые слова: анемия пожилых, коморбидность, распространенность анемии, пожилые пациенты, факторы риска.

PREVALENCE OF ANAEMIA AND PREDICTORS OF ITS DEVELOPMENT IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS

I.A. KULIKOV*, V.G. DEMIKHOV**

*Private Healthcare Institution "Clinical Hospital "RZD-Medicine",
8 Dmitry Ulyanov Str., Tula, 300034, Russia, e-mail: ikulikov0882@gmail.com.

**Research and Clinical Center for Haematology, Oncology and Immunology Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ryazan State Medical University" of the Ministry of Health of Russia.
5-V Stroiteley str., Ryazan, 390029, Russia, e-mail: mail@hemacenter.org.

Abstract. Purpose of the study was to estimate the prevalence of anaemia in elderly and senile patients hospitalised in the therapeutic department, to identify the factors influencing the development of anaemia in the elderly patients. **Materials and methods of the study.** For the study, we used the data from the charts of inpatients who had been hospitalised in the therapeutic department of the Private Healthcare Institution 'Clinical Hospital "RZD-Medicine" Tula' in 2019-2020. The WHO haemoglobin level criteria were used to diagnose

anaemia whose severity was determined on the basis of haemoglobin concentration and its nature on the basis of average erythrocyte volume. Charlson index was used to calculate the comorbidity index. The following were selected as predictors of anaemia: sex, age, glomerular filtration rate determined by the *CKD-EPI* formula and its decrease below 60 ml/min/1.73 m², stage of chronic kidney disease, Charlson index, and data on medical history of chronic diseases in patients. Mann-Whitney *U*-test was used to compare two unrelated groups; Spearman correlation coefficient was used to assess correlation, and logistic regression model was used to determine predictors and their association with anaemia development. **Results and their discussion.** Patients over 60 years of age constituted 1184 (58.6%) of the treated patients, 632 of them were elderly (53.4%), 493 were senile (41.6%), 59 were long-livers (5.0%). Anaemia was detected in 566 (47.8%) elderly patients. Of these, 176 were males (31.1%), 390 were females (68.9%). Patients with anaemia were found to have higher age, lower glomerular filtration rate, higher Charlson comorbidity index, and were more likely to be diagnosed with chronic kidney disease and chronic heart failure. Using a logistic regression model, risk factors for the development of anaemia in the elderly were identified. These risk factors included: male sex, age, stage of chronic kidney disease, Charlson comorbidity index, presence of connective tissue disease and malignant neoplasm. The presence of these predictors increased the risk of anaemia in elderly patients. **Conclusions.** The prevalence of anaemia in elderly patients treated in a 24-hour therapeutic hospital reaches 47.8%. In the majority of cases (up to 76.3%), anaemia of the elderly is normocytic, of mild severity. The chances of elderly anaemia development are increased by male sex, age, increasing stage of chronic kidney disease, Charlson index value, presence of malignant neoplasm, and presence of connective tissue disease.

Key words: anaemia of the elderly, comorbidity, prevalence of anaemia, elderly patients, risk factors.

Введение. Анемия - это распространенное состояние у пациентов пожилого и старческого возраста, которому зачастую не уделяется достаточно внимания. *Анемия пожилых* (АП) не является физиологическим состоянием, которое сопровождает процесс старения, а является патологическим синдромом, ухудшающим течение практически всех заболеваний, негативно влияет на функциональный статус пожилых, а также увеличивает частоту смерти от всех причин.

По данным систематического обзора 34 исследований с использованием диагностических критериев анемии ВОЗ, в которых участвовало в общей сложности 85 409 человек старше 60 лет, показано следующее средневзвешенное значение распространенности анемии: 12% (3-25%) среди людей проживающих дома, 47% (31-50%) среди жителей домов престарелых и 40% (40-72%) среди госпитализированных пожилых людей [7].

В России сведения о распространенности анемии у людей пожилого и старческого возраста отрывочные и основываются на небольших отдельных исследованиях [1,2]. Полученные данные о распространенности АП и предикторах её развития позволяют обратить внимание практикующих врачей на эту проблему, позволят улучшить возможности выявления и оценки этого состояния.

Цель исследования – оценить распространенность анемии у пациентов пожилого и старческого возраста, госпитализированных в терапевтическое отделение, выявить факторы, влияющие на развитие анемии пожилых.

Материалы и методы исследования. Для проведения ретроспективного, когортного исследования были использованы данные карт стационарного больного (форма №003/у) пролеченных в терапевтическом отделении ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Тула» в 2019-2020 годах.

Для диагностики анемии использовались критерии ВОЗ – уровень *гемоглобина* (*Hb*) у мужчин менее 130 г/л, у женщин менее 120 г/л. Тяжесть анемии определялась как легкая, если уровень *Hb* более 90 г/л, средней тяжести 70-90 г/л, тяжелая - менее 70 г/л. Характер анемии определялся на основании *среднего объема эритроцита* (*MCV*): микроцитарная – *MCV* менее 80 фл, нормоцитарная – *MCV* от 80 до 100 фл, макроцитарная – *MCV* более 100 фл.

Для расчета индекса коморбидности был использован индекс Чарлсон [6]. В качестве предикторов АП были выбраны: пол, возраст, *скорость клубочковой фильтрации* (СКФ), определенная по формуле *CKD-EPI*, снижение СКФ ниже 60 мл/мин/1,73м², стадия *хронической болезни почек* (ХБП), индекс Чарлсон. Так же учитывались данные из анамнеза о наличии заболеваний, которые использовались и для расчета индекса коморбидности Чарлсон: СД, заболевания печени, *злокачественного новообразования* (ЗНО), СПИД, ХБП, *хронической сердечной недостаточности* (ХСН), *инфаркта миокарда* (ИМ), *хронической обструктивной болезни легких* (ХОБЛ), поражения периферических сосудов, *хронической ишемии головного мозга* (ХИГМ), деменции, *острого нарушения мозгового кровообращения* (ОНМК) с гемиплегией, *заболевания соединительной ткани* (ЗСТ), лейкоза, лимфомы, *язвенной болезни* (ЯБ) желудка и двенадцатиперстной кишки.

Статистический анализ выполнен с помощью *IBM SPSS Statistics 26*. Для сравнения двух несвязанных групп использовался *U*-критерий Манна-Уитни, для оценки корреляции – коэффициент корреляции Спирмена, для определения предикторов и их связи с развитием АП – логистическая регрессионная модель.

Результаты и их обсуждение. Всего в 2019-2020 годах в терапевтическом отделении было пролечено 2021 человек, пациенты старше 60 лет составили 1184 человек (58,6%) из них мужчин 354 (29,9%), женщин 830 (70,1%) человек. Пациенты пожилого возраста (60-75 лет) – 632 (53,4%), старческого (76-90 лет) – 493 (41,6%), долгожители (старше 90 лет) – 59 (5,0%).

Анемия была выявлена у 566 (47,8%) из 1184 пожилых пациентов, из них у 176 (31,1%) мужчин и 390 (68,9%) женщин. Распространенность анемии увеличивалась с возрастом – в группе пациентов пожилого возраста анемия наблюдалась у 250 (39,6%), старческого возраста - у 277 (56,2%), долгожителей - у 39 (66,1%) человек. Анемия легкой степени определялась у 453 (80%) из 566 пациентов, средней тяжести у 60 (10,6%), тяжелой у 53 (9,4%) человек. Нормоцитарная анемия была у 432 (76,3%) из 566 пациентов, микроцитарная у 107 (18,9%), макроцитарная у 27 (4,8%) пациентов.

Было проведено сравнение групп пациентов с анемией и без анемии (табл. 1). Медианный уровень гемоглобина в группе с анемией был 109[94-117] г/л, у пациентов без анемии 133[127-142] г/л. При сравнении групп пациентов с анемией и без анемии были выявлено, что у пациентов с анемией был выше возраст 77[69-82] лет против 71[65-79] год в группе без анемии, ниже СКФ 53[42-72] мл/мин/1,73 м² против 61[49-76] мл/мин/1,73 м² в группе без анемии, было больше пациентов с СКФ менее 60 мл/мин/1,73 м² 339 человек, против 283 человек в группе без анемии, различия были статистически значимы. Индекс коморбидности Чарлсон в группе пациентов с анемией был статистически значимо больше, чем в группе пациентов без анемии, хотя в обеих группах медианное значение индекса велико (6 [4-8] в группе без анемии и 8 [6-9] в группе с анемией), что говорит о 10-ти летней выживаемости ниже 21%. Также в группе пациентов с анемией была статистически значимо выше распространенность ЗНО, ХСН, ХБП.

Таблица 1

Сравнение частоты предикторов в группах пациентов с анемией и без анемии

Фактор	С анемией	Без анемии	p
Возраст, лет	77[69-82]	71[65-79]	<0,001**
Пол мужчин/жен	176/390	178/440	0,39
Уровень Нв, г/л	109[94-117]	133[127-142]	<0,001**
СКФ*, мл/мин/1,73м ²	53[42-72]	61[49-76]	<0,001**
СКФ* менее 60 мл/мин/1,73м ²	339	283	<0,001**
Индекс Чарлсон	8[6-9]	6[4-8]	<0,001**
СД	189	199	0,663
Заболевание печени	36	32	0,383
ЗНО	96	50	<0,001**
СПИД	0	0	1
ХБП	212	151	<0,001**
ХСН	325	272	<0,001**
ИМ	40	48	0,647
ХОБЛ	31	34	0,985
Поражение периферических артерий	49	38	0,099
ХИГМ	22	30	0,417
Деменция	1	0	0,296
ОНМК с гемиплегией	46	43	0,446
ЗСТ	36	29	0,208
Лейкоз	6	3	0,256
Лимфома	3	0	0,07
ЯБ	63	58	0,322

Примечание: * – СКФ по формуле СКД-EPI; ** – различия показателей статистически значимые (p<0,05)

В результате проведенного корреляционного анализа были установлены статистически значимые обратные корреляционные связи между уровнем гемоглобина и возрастом пациентов ($r_{xy}=-0,256$; $p<0,001$), индексом Чарлсон ($r_{xy}=-0,274$; $p<0,001$) и прямой связью между уровнем гемоглобина и величиной СКФ ($r_{xy}=0,19$; $p<0,001$). Прямая корреляционная связь между степенью тяжести анемии и возрастом ($r_{xy}=0,203$; $p<0,001$), индексом Чарлсон ($r_{xy}=0,256$; $p<0,001$), и обратная корреляционная связь между степенью тяжести анемии и величиной СКФ ($r_{xy}=-0,135$; $p<0,001$). Все выявленные связи имели слабую тесноту по шкале Чеддока.

Для выявления факторов, увеличивающих риск развития АП, была построена логистическая регрессионная модель. Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p<0,001$). Модель имеет специфичность – 68,1%, чувствительность – 58,5%, диагностическая ценность – 63,5%. Исходя из значений регрессионных коэффициентов, факторы – мужской пол, возраст, стадия ХБП, величина

индекса коморбидности Чарлсон, наличие ЗСТ, ЗНО имеют прямую связь с вероятностью развития анемии у пожилого пациента. Мужской пол увеличивает шансы развития АП в 1,41 раз (95% ДИ: 1,08-1,86), увеличение возраста на 1 год – увеличивает шансы развития АП в 1,03 раза (95% ДИ: 1,02-1,05), увеличение стадии ХБП увеличивает шансы развития АП в 1,25 раза (95% ДИ: 1,1 - 1,42), увеличение индекса Чарлсон на 1 увеличивает шансы развития АП в 1,12 раза (95% ДИ: 1,05-1,2), наличие ЗНО увеличивает шансы развития АП в 1,97 раза (95% ДИ: 1,29-3,01), наличие ЗСТ увеличивает шансы развития АП в 1,85 раза (95% ДИ: 1,09-3,13) (табл. 2).

Таблица 2

Предикторы, увеличивающие шансы развития анемии пожилых (ОШ и 95% ДИ)

Предиктор	ОШ	ДИ (95%)
Мужской пол	1,41	1,08-1,86
Возраст	1,03	1,02-1,05
Стадия ХБП	1,25	1,1-1,42
Индекс Чарлсон	1,12	1,05-1,20
ЗНО	1,97	1,29-3,01
ЗСТ	1,85	1,09-3,13

Полученные данные демонстрируют высокую распространенность анемического синдрома среди пациентов терапевтического отделения пожилого и старческого возраста. Конечно, распространенность АП среди пациентов стационара выше чем среди амбулаторных пациентов, что обусловлено тем, что в стационар направляются тяжелые пациенты, однако выделение ведущих предикторов развития анемии важно для понимания причин и возможностей коррекции этого состояния среди всей популяции пожилых пациентов. Распространенность анемии увеличивается с увеличением возраста пациентов, что объясняется увеличением количества коморбидных состояний [4]. С другой стороны и рост коморбидности, который мы оценивали с помощью индекса Чарлсон, влечет за собой увеличение риска развития анемии независимо от возраста пациентов. Пол пациента так же имеет значение. Если в молодом и зрелом возрасте распространенность анемии выше среди женщин, что связано с железодефицитом вследствие менструаций и стимулирующим влиянием тестостерона на эритропоэз у мужчин, то в пожилом возрасте анемия у мужчин может встречаться даже чаще, чем у женщин, что связывают с снижением выработки тестостерона. Полученные нами данные согласуются и с другими исследованиями в которых оценивалась частота АП. Так среди пациентов старше 64 лет, проходивших лечение в больнице Медицинского университета Инсбрука, анемия выявлена у 21,1% пациентов, при этом в группе 64-69 лет анемия была у 15,1% пациентов, а в группах более 80 лет у 30,7%, более 90 лет у 37% пациентов. Анемия в 78% носила нормоцитарный характер, тяжелая анемия встречалась в 3,7% случаев [3]. Наши данные также демонстрируют, что АП это прежде всего нормоцитарная анемия легкой степени. Этот факт является значимым потому что анемия легкой степени часто рассматривается врачами, как естественное следствие старения, что является ошибкой. Исследование 993 пациентов «*wellderly*» (практически здоровые пожилые люди) старше 90 лет показало, что средний уровень Hb у мужчин составил $13,5 \pm 1,7$ г/дл, у женщин $12,9 \pm 1,5$ г/дл [5], то есть фактически не отличается от популяции пациентов молодого возраста. Нормоцитарный характер анемии затрудняет дальнейший диагностический поиск. Если макроцитарная анемия прежде всего ассоциируется с такими состояниями, как дефицит витамина В₁₂ и/или фолиевой кислоты, а также гораздо реже с нарушением эритропоэза вследствие онкогематологического заболевания, а микроцитарная анемия чаще всего является проявлением дефицита железа, то как оценивать нормоцитарную анемию. Литературные данные говорят о том, что абсолютный дефицит железа у пожилых чаще проявляется нормоцитарной анемией, поэтому, конечно необходима оценка уровня сывороточного ферритина у таких пациентов [3]. Другим значимым фактором развития АП является поражение почек со снижением СКФ. В норме снижение СКФ происходит уже начиная с 20-30 летнего возраста примерно по 1 мл/мин/1,73 м² в год, однако даже в пожилом возрасте в норме СКФ не снижается ниже 60 мл/мин/1,73 м². Снижение СКФ ниже этого уровня однозначно рассматривается как повреждение почек в любом возрасте. Среди долгожителей снижение СКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м² увеличивало риски развития анемии пропорционально снижению СКФ [8]. Очевидно, что основным патогенетическим механизмом развития анемии у таких пациентов является недостаточная продукция *эритропоэтина* (ЭПО) в ответ на анемию. Другие значимые факторы риска как увеличение индекса Чарлсон, наличие ЗНО и ЗСТ могут ассоциироваться с развитием *анемии хронического заболевания* (АХЗ) и *анемии воспаления* (АВЗ). Основным звеном в патогенезе этих состояний является избыточная продукция гепсидина в ответ на выработку провоспалительных цитокинов, что приводит к перераспределению железа и развитию функционального дефицита железа. При АХЗ и АВЗ так же отмечается неадекватность продукции ЭПО в ответ на анемию [9]. Учитывая эти данные, использование для коррекции АП помимо препаратов железа препаратов ЭПО представляется патогенетически обоснованным.

Выводы:

1. Распространенность анемии у пожилых пациентов в круглосуточном терапевтическом стационаре достигает 47,8%.

2. В большинстве случаев (до 76,3%) анемия пожилых является нормоцитарной, легкой степени тяжести.
3. Шансы развития анемии пожилых увеличивает мужской пол, возраст, увеличение стадии ХБП, значение индекса Чарлсон, наличие ЗНО, наличие ЗСТ.

Литература

1. Федорук В.В., Воробьев П.А., Некрасова Н.И. Анализ врачебной практики ведения больных железodefицитной анемией в различных возрастных группах // Клиническая геронтология. 2005. № 10 (11). С. 8–14.
2. Шарипова Ю.Г., Сафуанова Г.Ш. Анемии у лиц пожилого и старческого возраста в регионе с развитой нефтехимической промышленностью // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. № 3–6 (15). С. 2001–2003.
3. Bach V. Prevalence and possible causes of anemia in the elderly: A cross-sectional analysis of a large European university hospital cohort // Clinical Interventions in Aging. 2014. №9. С. 1187–1196.
4. Barnett K. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: A cross-sectional study // The Lancet. 2012. № 9836 (380). С. 37–43.
5. Cevenini E. Health status and 6 years survival of 552 90+ Italian sib-ships recruited within the EU Project GEHA (GEnetics of Healthy Ageing) // AGE. 2013. № 2 (36). С. 949–966.
6. Charlson M. E. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation // Journal of Chronic Diseases. 1987. № 5 (40). С. 373–383.
7. Gaskell H. Prevalence of anaemia in older persons: Systematic review // BMC Geriatrics. 2008. №8. P. 101–102.
8. Jia W. Anemia in centenarians: prevalence and association with kidney function // Hematology (United Kingdom). 2020. № 1 (25). С. 26–33.
9. Wang C. Reciprocal regulation between hepcidin and erythropoiesis and its therapeutic application in erythroid disorders // Experimental Hematology. 2017. Т. 52. С. 24–31.

References

1. Fedoruk VV, Vorob'ev PA, Nekrasova NI. Analiz vrachebnoj praktiki vedenija bol'nyh zhelezodeficitnoj anemiej v razlichnyh vozrastnyh gruppah [Analysis of medical practice in the management of patients with iron deficiency anemia in various age groups]. Klinicheskaja gerontologija. 2005;10 (11):8–14. Russian.
2. Sharipova JuG, Safuanova GSh. Anemii u lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta v regione s razvitoj neftehimicheskoj promyshlennost'ju [Anemia in the elderly and senile in a region with a developed petrochemical industry]. Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2013;6(15):2001–3. Russian.
3. Bach V. Prevalence and possible causes of anemia in the elderly: A cross-sectional analysis of a large European university hospital cohort. Clinical Interventions in Aging. 2014;9:1187–96.
4. Barnett K. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: A cross-sectional study. The Lancet. 2012;9836 (380):37–43.
5. Cevenini E. Health status and 6 years survival of 552 90+ Italian sib-ships recruited within the EU Project GEHA (GEnetics of Healthy Ageing). AGE. 2013;2 (36):949–66.
6. Charlson ME. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. Journal of Chronic Diseases. 1987;5 (40):373–383.
7. Gaskell H. Prevalence of anaemia in older persons: Systematic review. BMC Geriatrics. 2008;8:101–2.
8. Jia W. Anemia in centenarians: prevalence and association with kidney function. Hematology (United Kingdom). 2020;1 (25):26–33.
9. Wang C. Reciprocal regulation between hepcidin and erythropoiesis and its therapeutic application in erythroid disorders. Experimental Hematology. 2017; 52:24–31.

Библиографическая ссылка:

Куликов И.А., Демихов В.Г. Распространенность анемии и предикторы ее развития у пациентов пожилого и старческого возраста // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-6.pdf> (дата обращения: 17.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-6. EDN UBSQRK*

Bibliographic reference:

Kulikov IA, Demikhov VG. Rasprostranennost' anemii i prediktory ee razvitija u pacientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta [Prevalence of anaemia and predictors of its development in elderly and senile patients]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2024 [cited 2024 Jul 17];4 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-6. EDN UBSQRK*
* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИПОЗНЫМ РИНОСИНУСИТОМ ДО И ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Д.Г. ПАВЛУШ*, Е.А. ГИЛИФАНОВ*, Е.Н. ПАВЛУШ**

*Тихоокеанский государственный медицинский университет Минздрава России,
пр-т Острякова, д 2, г. Владивосток, 690002, Россия, e-mail: pavlush.dmitrij@yandex.ru

**ГБУЗ Приморская краевая клиническая больница №1,
Алеутская ул., 57, Владивосток, 690061, Россия

Аннотация. Актуальность. Полипозный риносинусит – хроническое воспалительное заболевание слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух, имеющее рецидивирующий характер. Этиология и патогенетические факторы на сегодняшний день изучены недостаточно, несмотря на проводимые исследования в нашей стране и за рубежом. **Целью исследования** явился анализ методов хирургического лечения в условиях стационара, пациентов с полипозным риносинуситом, проживающих в Приморском крае, с оценкой качества жизни пациентов до и после хирургического лечения. **Пациенты и методы исследования.** Обследовано 44 пациента (32 мужчин и 12 женщин), находящихся на лечении, с клиническим верифицированным диагнозом «полипозный риносинусит», длительность заболевания составила от 3-10 лет. Оценку результатов клинического исследования проводили на основе стандартного осмотра, изучения времени мукоцилиарного транспорта, эндоскопического осмотра полости носа, носоглотки, передней активной риноманометрии, ольфактометрического исследования, спиральной компьютерной томографии полости носа и околоносовых пазух. **Результаты и их обсуждение.** При комплексном клиническом обследовании около 90% пациентов активно предъявляли жалобы на состояние верхних дыхательных путей, а именно полости носа и околоносовых пазух. У пациентов 1-й и 2-й группы в результате исследования, полученные достоверные данные, свидетельствующие о нормализации двигательной активности ресничек эпителия в полости носа. Через 3 месяца и 6 месяцев, обоняние достоверно улучшилось в обеих группах до 2 и 1 степени, хотя и не достигло нормальных значений. После операции отмечается уменьшение симптомов полипозного риносинусита и улучшение показателей субъективного теста, исследования оценки качества жизни пациентов в течение 3 и 6 месяцев, были достоверно ниже по сравнению с аналогичными показателями у пациентов до хирургического лечения. **Заключение.** Клиническая эффективность хирургического лечения пациентов с полипозным риносинуситом оперированных классическим методом полипотомия с помощью полипной петли, уступает по некоторым показателям 2-й группе пациентов, которым выполнялась операция эндоскопическая эндоназальная полипотомия.

Ключевые слова: полипозный риносинусит, время мукоцилиарного транспорта, ольфактометрическое обследование, эндоскопия.

OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE LIFE QUALITY OF PATIENTS WITH POLYPOSIS RHINOSINUSITIS BEFORE AND AFTER SURGICAL TREATMENT

D.G. PAVLUSH*, E.A. GILIFANOV*, E.N. PAVLUSH**

*Pacific State Medical University of the Ministry of Health of Russia,
2 Ostryakova Ave, Vladivostok, 690002, Russia, e-mail: pavlush.dmitrij@yandex.ru

**State Budgetary Healthcare Institution "Primorsky Krai Clinical Hospital №1",
57 Aleutskaya str., Vladivostok, 690061, Russia.

Abstract. Relevance. Polyposis rhinosinusitis is a chronic inflammatory disease of the nasal mucous membrane and paranasal sinuses with recurrent character. The aetiology and pathogenetic factors are insufficiently studied to date, despite the ongoing studies in our country and abroad. **The purpose of the study** was to analyse the methods of hospital surgical treatment of patients with polyposis rhinosinusitis living in Primorsky Krai, with evaluation of the patients' quality of life before and after surgical treatment. **Patients and research methods.** We examined 44 patients (32 men and 12 women) under treatment with clinically verified diagnosis of "polyposis rhinosinusitis", the duration of the disease was 3-10 years. The results of clinical examination were assessed on the basis of standard examination, mucociliary transport time study, endoscopic examination of the nasal cavity, nasopharynx and larynx, anterior active rhinomanometry, olfactometry, spiral computed tomography of the nasal cavity and paranasal sinuses. **Results and their discussion.** At the complex clinical examination,

about 90% of the patients actively presented complaints about the condition of the upper respiratory tract, namely the nasal cavity and paranasal sinuses. In the patients of the 1st and 2nd groups, reliable data indicating normalisation of motor activity of epithelial cilia in the nasal cavity were obtained as a result of the study. After 3 months and 6 months, olfaction significantly improved in both groups to 2 and 1 degree, although it did not reach normal values. After the surgery, there is a decrease in symptoms of polyposis rhinosinusitis and improvement of subjective test scores. Studies assessing the quality of the patients' life during 3 and 6 months were significantly lower compared to similar indicators in the patients before surgical treatment. **Conclusion.** Clinical efficacy of surgical treatment of patients with polyposis rhinosinusitis operated by the classical method of polypotomy with the help of polyp loop is inferior by some indicators to the 2nd group of patients who underwent endoscopic endonasal polypotomy.

Key words: polyposis rhinosinusitis, mucociliary transport time, olfactometry, endoscopy.

Введение. Полипозный риносинусит (ПРС) – хроническое воспалительное заболевание слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух, имеющее рецидивирующий характер. Этиология и патогенетические факторы на сегодняшний день изучены недостаточно, несмотря на проводимые исследования в нашей стране и за рубежом. Однако, согласно последним данным, причины развития ПРС мультифакторные к ним относятся эозинофильное воспаление, нарушения обмена арахидоновой кислоты, бактериальная обсемененность верхних дыхательных путей, особенно золотистым стафилококком, генетически обусловленные заболевания, такие как муковисцидоз (кистозный фиброз) актуален для детского возраста, синдром Картагенера, анатомические дефекты (аномалии развития средней раковины, искривление перегородки носа и другие). Развитие и дебют ПРС зависит от индивидуальных особенностей пациента и его сопутствующих заболеваний [1-4, 12].

Симптоматика ПРС варьирует от бессимптомных проявлений до значительного затрудненного носового дыхания, что может приводить к заложенности носа, снижению обоняния, головным болям, снижению концентрации внимания, памяти, невротическим состояниям, нарушению сна, способствуют в развитии синдрома обструктивного апноэ сна, эти симптомы снижают качество жизни пациентов, с данной патологией [6, 7, 9].

В этой связи лечение пациентов с ПРС согласно клиническим рекомендациям на начальном этапе должно быть консервативным или комбинированным (операция полипотомия и консервативная терапия), в зависимости от объема поражения и формы ПРС [5, 6, 10]. Однако, несмотря на значительные успехи в развитии хирургической техники, сохраняются у отдельной группы пациентов жалобы на снижение качества жизни в связи с затрудненным носовым дыханием [11].

Цель исследования – провести анализ методов хирургического лечения в условиях стационара, пациентов с полипозным риносинуситом, проживающих в Приморском крае и оценить качество жизни пациентов до и после хирургического лечения.

Пациенты и методы исследования. Работа выполнена в оториноларингологическом отделении Владивостокской клинической больницы №1 «ВКБ №1».

Нами обследовано 44 пациента (32 мужчин и 12 женщин), находящихся на лечении, с клиническим верифицированным диагнозом «полипозный риносинусит», длительность заболевания составила от 3-10 лет (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика групп пациентов по возрасту и полу

Возраст пациентов (лет)			
Группа пациентов 1.		Группа пациентов 2.	
Мужчины n=17	Женщины n=5	Мужчины n=15	Женщины n=7
43,2±17,3	53±15,2	50±14,2	57±11,2

Критерии включения в исследование: пациенты без сопутствующей воспалительной (гнояной верхнечелюстной риносинусит) и аллергической (аллергический ринит, бронхиальная астма, аспириновая триада) патологии слизистой оболочки полости носа. Критерии исключения: тяжелое иммунодефицитное состояние (ВИЧ-инфекция, заболевания крови и пр.), антрохоанальные полипы, инвертированная папиллома, злокачественные заболевания полости носа и околоносовых пазух. Включение пациентов в группы исследования осуществлялось при наличии документального согласия пациента. Пациенты были разделены на 2 группы, всем пациентам выполняли хирургическое лечение 1-я группа пациентов оперированные классическим методом полипотомия с помощью полипной петли (конструкции Krause), 2-й группе пациентов выполнялась операция эндоскопическая эндоназальная полипотомия, вся полипозно-измененная слизистая оболочка подвергалась удалению щипцами Блексли. Все участники исследования

в послеоперационном периоде получали консервативную терапию Мометазона фуруат в дозе 200 мкг 2 раза в сутки в течение 6 месяцев. Обследование пациентов проводили перед операцией и на контрольных визитах через 3 и 6 месяцев.

Оценку результатов клинического исследования проводили на основе стандартного осмотра, изучения времени мукоцилиарного транспорта, эндоскопического осмотра полости носа, носо- и гортаноглотки, передней активной риноманометрии, ольфактометрического исследования, спиральной компьютерной томографии полости носа и околоносовых пазух.

Время мукоцилиарного транспорта исследовали с помощью сахаринового теста.

Эндоскопическое исследование полости носа и носоглотки проводили на видеокомплексе (*Karl Storz*, Германия) жесткими эндоскопами диаметром 2,7 мм с углом обзора 0°, 70°, с предварительной анемизацией раствором ксилометазолина гидрохлорид и местной анестезией 10% раствором лидокаина.

Для объективной оценки функции носового дыхания методом передней активной риноманометрии использовали прибор «Ринолан» («Лана-Медика», г. Санкт-Петербург, Россия). Изучался показатель – суммарный объемный носового потока в мл/с.

Для ольфактометрического исследования использовали набор пахучих веществ по В.И. Воячку. Оценку функции обонятельного анализатора проводили следующим образом: при восприятии всех запахов – обоняние 1 степени; среднего и более сильных запахов – обоняние 2 степени; сильного и сверхсильных запахов – обоняние 3 степени. При восприятии только запахов нашатырного спирта – отсутствие обоняния (аносмия).

Опросник (*SNOT-22*), субъективный тест, исследования оценки качества жизни пациентов с ПРС. Тест состоит из 22 пунктов, высокий балл свидетельствует о выраженных субъективных жалобах пациента с ПРС. Важной характеристикой при ПРС является качество жизни пациента, которое он оценивает самостоятельно. Опросник включает 22 пункта, обозначающие факторы или ощущения, которые может испытывать пациент с ПРС. Выраженности каждого симптома оценивается в баллах от 0 до 5, баллы суммировались. Чем выше балл, тем больше субъективно выражены симптомы ПРС и снижено качества жизни.

Компьютерная томография полости носа и околоносовых пазух проводилась до операции, через 3 месяца и спустя 6 месяце после хирургического лечения. Выполнялась на установке «*Aquilion Toshiba 32*», (толщина среза 0,5 мм). Полученные данные в полости носа и околоносовых пазухах оценивали по шкале *Lund-Mackay* в баллах.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета прикладных компьютерных программ «*STATISTICA 10.0*». Проверку гипотезы нормальности распределения количественных признаков в группах проводили с помощью критериев Шапиро-Уилка. Для всех количественных признаков в сравниваемых группах производился подсчет *Med* (Нкв, Вкв), *Med* – медиана, Нкв – нижний квартиль, Вкв – верхний квартиль. Так как распределение данных являлось ненормальным, использовали непараметрический критерий Манна-Уитни (*U*). Степень достоверности результатов исследования считали статистически значимыми при $p \leq 0.05$.

Результаты и их обсуждение. При комплексном клиническом обследовании около 90% пациентов активно предъявляли жалобы на состояние верхних дыхательных путей, а именно полости носа и околоносовых пазух. Наиболее частыми из них являлись снижения обоняния, отсутствие или затрудненное носовое дыхание, наличия стекания слизи по глотки, осиплость голоса, головная боль и дискомфорт в горле [2, 6].

Как следует из представленных данных (табл. 2), между пациентами 1-й и 2-й групп, достоверные различия получены по пяти показателям.

Время мукоцилиарного транспорта (минуты). У пациентов 1-й и 2-й группы в результате исследования, полученные достоверные данные, свидетельствующие о нормализации двигательной активности ресничек эпителия в полости носа. Во 2-й группе через 6 месяцев после хирургического лечения, что является свидетельством восстановления слизистой оболочки полости носа и может рассматриваться как один из критериев ремиссии ПРС (табл. 2) [3].

Исследование обоняния. Перед хирургическим лечением у пациентов 1-й и 2-й группы отмечалось выраженное снижение обоняния до 2-3 степени. Через 3 месяца и 6 месяцев, обоняние достоверно улучшилось в обеих группах до 2 и 1 степени, хотя и не достигло нормальных значений. Эта динамика сохранилась до завершения исследования, но имеется улучшение до 1-й степени во 2-й группе через 6 месяцев после операции (табл. 2).

Таким образом, полученные достоверные данные, что операция эндоскопическая эндоназальная полипотомия является эффективным методом хирургического лечения, в сочетании с последующей медикаментозной терапией дает стойкий клинический, положительный результат (табл. 2) [10].

Динамика показателей КТ ОНП. Изменения на КТ ОНП, оцененные по шкале *Lund-Mackay*, до начала хирургического лечения в 1-й и 2-й группе не отличались. Через 6 месяцев после хирургического

лечения во 2-й группе пациентов было отмечено достоверное морфологическое улучшение состояния слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух (табл. 2).

Данные ПАРМ. Оценку функции носового дыхания на основе анализа основных *показателей передней активной риноманометрии* (ПАРМ) производили у обследуемых больных, суммарный объемный носовой поток на вдохе и выдохе до хирургического лечения, определили как выраженное снижение проходимости в обеих группах. Следует указать, что анализ показателей ПАРМ проводился для двух половин полости носа, но нами не было достоверно выявлено значимых различий между правой и левой половиной носа. Во 2-й группе после операции через 6 месяцев мы наблюдаем восстановление до нормальных показателей ПАРМ (табл. 2).

Таким образом, ПАРМ определяется в качестве объективного критерия нарушения носового дыхания для подтверждения необходимости в дальнейшем хирургического лечения и контроля восстановления воздушного потока в полости носа, что может являться функциональным критерием рецидивирования или ремиссии ПРС [6, 8].

Тест -22 (SNOT-22). До хирургического лечения у всех пациентов в 2-х группах исследования определялся высокий балл, что свидетельствует о выраженных субъективных жалобах и снижения качества жизни (табл. 2). После операции отмечается уменьшение симптомов ПРС и улучшение показателей SNOT-22 в течении 3 и 6 месяцев, были достоверно ниже по сравнению с аналогичными показателями у пациентов до хирургического лечения.

Таблица 2

Динамика основных параметров функциональных значений у пациентов с полипозным риносинуситом до и после хирургического лечения

	Перед операцией		После операции через 3 месяца		После операции через 6 месяцев	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
Время мукоцилиарного транспорта (минуты)	21 (19-24)	18(13-22)	13,5 (10,5-15)	11 (8-13)	8 (5-9)	5 (3-7)
Ольфактометрическое обследование (степень)	2 (2-3)	2 (2-2)	2 (2-2)	2 (1-2)	2 (1-2)	1 (1-1,5)
Данные КТ ОНП (баллы)	7 (5-8)	7 (3-10)	5 (3-7)	3 (3-5)	3,5 (2-5)	3 (2-3)
Данные ПАРМ (СОП, мл/с)	392 (357-401)	452 (327-541)	453 (406-478)	605 (475-758)	639 (538-677)	834 (781-1114)
SNOT-22 (баллы)	51 (37-51,5)	51 (27-51)	41,5 (40-48)	15 (14,75-20,25)	18,56 (13,6-25,22)	7 (5-7)

Примечание: Результаты представлены в виде $Med (N_{кв}, V_{кв})$. Степень достоверности результатов исследования считали статистически значимыми при $p < 0.05$.

Заключение. Клиническая эффективность хирургического лечения пациентов с полипозным риносинуситом оперированных классическим методом полипотомия с помощью полипной петли, уступает по некоторым показателям 2-й группе пациентов, которым выполнялась операция эндоскопическая эндоназальная полипотомия. Эндоскопическая эндоназальная полипотомия позволила уменьшить затруднения носового дыхания, время достижения клинически значимого эффекта, ускорить репаративные процессы в слизистой оболочке полости носа, минимизировать осложнения во время операции, субъективно отмечается улучшение общего состояния, уменьшение утомляемости и беспокойства, раздражительности. Пациентам рекомендуется продолжить диспансерное и динамическое наблюдение у врача оториноларинголога с проведением клинического осмотра и эндоскопического контроля, передней активной риноманометрии, в некоторых случаях при появлении симптомов полипозного риносинусита и возникновения жалоб у пациентов, выполняют компьютерную томографию околоносовых пазух.

Таким образом, эндоскопическая эндоназальная полипотомия предпочтительна при хирургическом лечении пациентов с полипозным риносинуситом, что в конечном итоге ускорит восстановление и обеспечит улучшение качества жизни пациентов.

Литература

1. Павлуш Д.Г., Гилицанов Е.А., Дюйзен И.В., Даниш А.А., Егорова Т.С., Хомякова Е.Н., Горзей Ю.И. Анализ заболеваемости пациентов полипозным риносинуситом разных возрастных групп в Приморском крае за период 2015-2019 гг // Российская оториноларингология. 2022. Т. 21, № 1. С. 51-56. doi:10.18692/1810-4800-2022-1-51-56.
2. Павлуш Д. Г., Матвеева Н.Ю., Локализация NO-синтазы и малых апоптотических молекул в слизистой оболочке полости носа при полипозном риносинусите // Тихоокеанский медицинский журнал. 2022. № 3. С. 63-69. doi:10.34215/1609-1175-2022-3-63-69.
3. Савлевич Е.Л., Козлов В.С., Курбачева О.М. Современные тенденции диагностического поиска и терапии полипозного риносинусита // Российская ринология. 2018. №26. С. 41-47.
4. Choi B.Y., Jeong H., Noh H., Park J.Y., Cho J.H., Kim J.K. Effects of Olfactory Training in Patients With Postinfectious Olfactory Dysfunction // Clin Exp Otorhinolaryngol. 2021. Vol. 14, №1. P. 88-92. doi 10.21053/ceo.2020.00143.
5. Eisenbach N, Matot S, Nemet A, Sela E, Marshak T, Ronen O. Sino-nasal outcome test-22: Cross-cultural adaptation and validation in Russian speaking patients // Clin Otolaryngol. 2020 Vol. 45, № 3. P. 350-356. doi: 10.1111/coa.13505.
6. Huang Z.Z, Chen X.Z, Huang J.C, Wang Z.Y, Li X, Chen X.H, Lai X.P, Chang L.H, Zhang G.H. Budesonide nasal irrigation improved Lund-Kennedy endoscopic score of chronic rhinosinusitis patients after endoscopic sinus surgery // Eur Arch Otorhinolaryngol. 2019. Vol. 276, №5. P. 1397-1403. doi: 10.1007/s00405-019-05327-6.
7. Irfandy D., Budiman B. J., Huryati E. Relationship between deviations of nasal septum and mucociliary transport time using saccharin test // Otorinolaringol. 2019. Vol. 69, №3. P. 30-35. doi: 10.23736/S0392-6621.18.02180-X.
8. Jafari A, Holbrook E.H. Therapies for Olfactory Dysfunction - an Update // Curr Allergy Asthma Rep. 2022. Vol. 22, №3. P. 21-28. doi: 10.1007/s11882-022-01028-z.
9. Kang S.H, Meotti C.D, Bombardelli K, Piltcher O.B, de Tarso Roth Dalcin P. Sinonasal characteristics and quality of life by SNOT-22 in adult patients with cystic fibrosis // Eur Arch Otorhinolaryngol. 2017. Vol. 274, №4. P. 1873-1882. doi: 10.1007/s00405-016-4426-2.
10. Kim J.W, Kim H.S, Kim M, Kim S.H, Cho S.W, Kim J.Y. Validation of Olfactory Questionnaire in Koreans: an Alternative for Conventional Psychophysical Olfactory Tests // J Korean Med Sci. 2021. Vol.8, №36. P. e34. doi: 10.3346/jkms.2021.36.e34.
11. Kato A, Peters A, Stevens W, Schleimer P, Tan B.K, Kern R.C. Endotypes of chronic rhinosinusitis: Relationships to disease phenotypes, pathogenesis, clinical findings and treatment approaches // Allergy. 2022. Vol.77, №3. P. 812-826. doi: 10.1111/all.15074.
12. Manji J, Nayak JV, Thamboo A. The functional and psychological burden of empty nose syndrome // Int Forum Allergy Rhinol. 2018. Vol. 8, №6. P. 707-712. doi: 10.1002/alr.22097.

References

1. Pavlush DG, Gilifanov EA, Dyuizen IV, Danish AA, Egorova TS, Khomyakova EN, Gorzei YUI. Analiz zaboлеваemosti patsientov polipoznym rinosinusitom raznykh vozrastnykh grupp v Primorskom krae za period 2015-2019 gg [Analysis of incidence of patients with polypous rhinosinusitis of different age groups in primorsky krai for period of 2015-2019 gg]. Rossiiskaya otorinolaringologiya. 2022; 1: 51-56. Russian.
2. Pavlush DG, Matveeva NYU., Lokalizatsiya NO-sintazy i malykh apoptoticheskikh molekul v slizistoi obolochke polosti nosa pri polipoznom rinosinusite [Localization of NO synthase and small apoptotic molecules in the nasal mucosa in polypous rhinosinusitis]. Tikhookeanskii meditsinskii zhurnal. 2022; 3: 63-69. Russian.
3. Savlevich EL, Kozlov VS, Kurbacheva OM. Sovremennyye tendentsii diagnosticheskogo poiska i terapii polipoznogo rinosinusita [The modern trends in the diagnostic search for and the treatment of chronic rhinosinusitis with nasal polyps] Rossijskaya rinologiya. 2018; 26: 41-47. Russian.
4. Choi BY, Jeong H, Noh H, Park JY, Cho J H., Kim JK. Effects of Olfactory Training in Patients With Postinfectious Olfactory Dysfunction. Clin Exp Otorhinolaryngol. 2021; 14 (1): 88-92.
5. Eisenbach N, Matot S, Nemet A, Sela E, Marshak T, Ronen O. Sino-nasal outcome test-22: Cross-cultural adaptation and validation in Russian speaking patients. Clin Otolaryngol. 2020; 45 (3): 350-356.
6. Huang ZZ Chen XZ Huang JC Wang ZY, Li X, Chen XH, Lai XP, Chang LH, Zhang GH. Budesonide nasal irrigation improved Lund-Kennedy endoscopic score of chronic rhinosinusitis patients after endoscopic sinus surgery. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2019; 276 (5): 1397-1403.
7. Irfandy D, Budiman BJ, Huryati E. Relationship between deviations of nasal septum and mucociliary transport time using saccharin test. Otorinolaringol. 2019; 69 (3): 30-35.

8. Jafari A, Holbrook EH. Therapies for Olfactory Dysfunction - an Update. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2022; 22 (3): 21-28.
9. Kang SH Meotti CD, Bombardelli K, Pilcher OB, de Tarso Roth Dalcin P. Sinonasal characteristics and quality of life by SNOT-22 in adult patients with cystic fibrosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017; 274 (4): 1873-1882.
10. Kim JW Kim HS, Kim M, Kim SH, Cho SW, Kim JY. Validation of Olfactory Questionnaire in Koreans: an Alternative for Conventional Psychophysical Olfactory Tests. *J Korean Med Sci.* 2021; 8 (36): e34.
11. Kato A, Peters A, Stevens W, Schleimer P, Tan BK, Kern RC. Endotypes of chronic rhinosinusitis: Relationships to disease phenotypes, pathogenesis, clinical findings and treatment approaches. *Allergy.* 2022; 77 (3): 812-826.
12. Manji J, Nayak JV, Thamboo A. The functional and psychological burden of empty nose syndrome // *Int Forum Allergy Rhinol.* 2018; 8 (6): 707-712.

Библиографическая ссылка:

Павлуш Д.Г., Гилифанов Е.А., Павлуш Е.Н. Объективная оценка качества жизни пациентов с полипозным риносинуситом до и после хирургического лечения // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание.* 2024. №4. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-7.pdf> (дата обращения: 18.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-7. EDN SFLGNO*

Bibliographic reference:

Pavlush DG, Gilifanov EA, Pavlush EN. Obektivnaja ocenka kachestva zhizni pacientov s polipozным rinosinusitom do i posle hirurgicheskogo lechenija [Objective assessment of the life quality of patients with polyposis rhinosinusitis before and after surgical treatment]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2024 [cited 2024 Jul 18];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-7.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-7. EDN SFLGNO

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY

УДК: 616.31-073.75:
616.31-02

DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-8

EDN ZKOEYI **



О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ДЕФИНИРОВАНИЯ ТЕРМИНА «ПЕРИОДОНТАЛЬНАЯ ЩЕЛЬ» В ИНТЕРЕСАХ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.А. КОПЫТОВ

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»),
ул. Победы, д. 85, г. Белгород, 308015, Россия, e-mail: Kopytov.bsu.edu.ru*

Аннотация. Контекстное дефинирование термина демонстрирует уровень развития научной специальности. Дефиниция термина «периодонтальная щель» предложенная Н.Н. Несмеяновым в 1905 году содержащая анатомо-топографические слова-конкретизаторы применяемая в настоящее время, препятствует пониманию совокупности процессов, протекающих в её объёме. **Цель исследования** – введением слов-конкретизаторов в определяющую часть дефиниции родового термина «периодонтальная щель» разработать дефиниции, представляющие специфическую информацию о направленности планиметрических и гидродинамических исследований. **Материалы и методы исследования.** Для подбора слов-конкретизаторов планиметрического характера проведён контент-анализ 100 статей из библиотек *E-library.ru* и *PubMed*. Слова-конкретизаторы присущие гидродинамической проблематике установлены после проведения томографического исследования и оценки 80 площадей альвеолярной кости, воспринимающей нагрузку от мезиальной поверхности корня второго нижнечелюстного моляра, с последующим микрокопированием 20 костных препаратов, содержащих альвеолярную кость принимающую нагрузку от мезиальной поверхности корня второго нижнечелюстного моляра. **Результаты и их обсуждение.** Предложены дефиниции: демонстрирующая планиметрический характер исследования: «Периодонтальная щель – это совокупность возможных траекторий перемещения зуба, сформированная при воздействии окклюзионной нагрузки»; и дефиниция демонстрирующая гидродинамический характер исследования: «Периодонтальная щель – это канал доставки лейкоцитов в полость рта, в целях обеспечения трофики поддерживающая градиент давления между поровым пространством альвеолярной кости и полостью рта, в объёме которой повышение гидродинамического давления препятствует увеличению траектории перемещения зуб, деформации и последующего разрушения верхушки альвеолярной перегородки». **Выводы.** Традиционное дефинирование терминов, сформированное в повседневном информационно-коммуникативном взаимодействии, отражает принадлежность врачей к научной специальности и уровень развития этой специальности. Развитие научной специальности требует разработки новых терминов необходимых для фиксации границ исследований и демонстрации отличительных особенностей новых знаний, что возможно путём введения слов-конкретизаторов в определяющую часть дефиниции родового термина.

Ключевые слова: пародонт, периодонтальная щель, движение зуба, планиметрия, гидродинамика.

ON THE APPROPRIATENESS OF DIFFERENTIATED DEFINITION THE TERM «PERIODONTAL GAP» IN THE INTERESTS OF PLANIMETRIC AND HYDRODYNAMIC STUDIES

А.А. КОПЫТОВ

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State National Research University» (National Research University «BelSU»),
85, Pobedy str., Belgorod, 308015, Russia, e-mail: Kopytov.bsu.edu.ru*

Abstract. The contextual definition of the term demonstrates the level of the scientific speciality development. The definition of the term «periodontal pocket» proposed by N.N. Nesmeyanov in 1905 and containing anatomic and topographical specifiers, which is used nowadays, hinders the understanding of the totality of processes occurring in its volume. **The purpose of the study** is to develop definitions representing specific information about the orientation of planimetric and hydrodynamic studies by introducing specifiers into the determining part of the «periodontal pocket» generic term definition. **Materials and research methods.** Content analysis of 100 articles from *E-library.ru* and *PubMed* libraries was carried out to select specifiers of planimetric character. The specifiers which are inherent to hydrodynamic problems were established after tomographic study and estimation of 80 areas of the alveolar bone which takes the load from the mesial surface of the second mandibular molar root, followed by microscopy of 20 bone preparations containing the alveolar bone which takes the

load from the mesial surface of the second mandibular molar root. **Results and their discussion.** The following definitions were proposed: the one demonstrating the planimetric character of the study: «Periodontal pocket is a set of possible trajectories of tooth movement which are formed under the influence of occlusal load»; and the definition demonstrating hydrodynamic character of the study: «Periodontal pocket is a channel through which leukocytes are delivered into the oral cavity; in order to ensure trophism, it maintains the pressure gradient between the pore space of the alveolar bone and the oral cavity in whose volume the increase of hydrodynamic pressure prevents the tooth from moving». **Conclusions.** The traditional definition of terms formed in everyday information and communication interaction reflects the belonging of doctors to a scientific speciality and the level of development of this speciality. The development of a scientific speciality requires the development of new terms which are necessary for fixing the boundaries of research and demonstrating the distinctive features of new knowledge, which is possible by integrating specifiers into the defining part of the definition of a generic term.

Key words: periodontium, periodontal pocket, tooth movement, planimetry, hydrodynamics.

Актуальность. Научное исследование характеризуется рядом отличительных признаков, к которым относятся: наличие актуальной цели; направленность на открытие неизвестного, описывающего оригинальные идеи; системность алгоритмов получения знания; представленность воспроизводимых результатов, обобщённых и изложенных в виде выводов, рекомендаций. К средствам, обеспечивающим возможность проведения научного исследования, причисляют: достаточный перечень способов, составляющих и гарантирующих системное единство; сумму строго определяемых терминов, раскрывающих и дополняющих друг друга, обуславливающих достижение поставленной цели [7]. Из этого следует, что для описания нового знания необходимо расширение дефиниций устоявшегося терминологического аппарата или дополнение последнего новыми терминами [1,8].

Во врачебном сообществе уделяется должное внимание терминологическому единству – исторически сложившейся совокупности представлений о человеке, поддерживаемой различными видами информационно-коммуникативного взаимодействия (вербальными, в виде учебных материалов и т.п.). Вне информационно-коммуникативного единства страдает качество обучения и предоставления медицинских услуг [3], что обуславливает снижение уровня безопасности больных. В отчете Гарвардского фонда управления рисками вероятными в деятельности медицинских учреждений в США за 2015 год зафиксированного 7149 случаев нанесения вреда больным, причиной которых предстали терминологические несоответствия [9].

Сохранение терминологического единства в настоящее время проблемно, поскольку прорывные открытия чаще фиксируются на стыке научных специальностей, что требует формулировки дефиниций, ранее не свойственной данной научной специальности. Отсутствие работ, расширяющих мультидисциплинарные знания, и формирующих соответствующий терминологический аппарат тормозит развитие науки и практики [10,14], что снижает эффективность лечебного пособия и реабилитации.

Интенсивное развитие информационно-коммуникативных технологий способствует подключению врача к базам данных, иных областей науки. Вместе с этим актуализируется проблема терминологической совместимости. Указанная возможность базируется на трёх платформах: организационной, технической и семантической [12]. Если первым двум платформам свойственна стабильность, то семантическая вариабельна поскольку дефинирование терминов может отличаться как в понимании представителей разных наук, так и одной науки [15]. Отличия определяются тем, что сущность рассматриваемых вопросов различно воспринимается представителями различных школ, ещё большая вероятность неоднозначного восприятия возможна в процессе получения принципиально нового знания.

Контекстное дефинирование термина способствует пониманию того, какой спектр вопросов рассматривается исследователем и служит дифференцирующим, а возможно и объединяющим инструментом. Из этого следует, терминологическая реальность субъективна и является «линзой» обуславливающей единый инвариант проекции исследуемого субъекта представителем научной специальности. Иллюстрируя проблему, контекстного дефинирования рассмотрим три варианта терминологической реальности слова «кошка», имеющего в русском языке семь дефиниций. Изучение кошки как домашнего животного может подразумевать оценку аллергологической, психологической компонент внутрисемейного быта. Изучение кошки как представителя семейства кошачьих может быть направлено на оценку ареала обитания, миграционных путей, динамики кормовой базы. Изучение кошки как экипировки электрика, применяемой при лазании на столбы возможно связано с необходимостью снижения производственного травматизма, повышения производительности труда.

С одной стороны различная терминологизация лексических единиц вносит путаницу в рассматриваемые вопросы, с другой являются платформой для многостороннего освоения нового знания [5]. Специалисты отечественного терминоведения определяют область деятельности термина научно-профессиональной областью знаний. Компилируя дефиниции понятия «термин» можно сказать, что его

применение указывает на конкретную точку теории и практики, подразумевающую уточнение направления развития научной специальности, в которой данный термин находит применение.

Пародонтит входит в группу наиболее распространённых заболеваний человека [11]. Диагностика заболевания основана на выявлении разрушения альвеолярной кости, ограничивающей периодонтальную щель.

Н.Н. Несмеянов (1905) дефинировал термин «пародонт», как амфодонтный орган: «Плотное сидение и вообще удержание зуба во рту производится четырьмя органами: цементом зуба, альвеолой, десной и периденцием» [6]. Согласно четырёхкомпонентной твердотельной модели пародонта Н.Н. Несмеянова периодонтальная щель — это пространство между цементом зуба и альвеолой содержащее волокна периденция. Современная дефиниция термина «периодонтальная щель» за 120 лет не претерпела изменений.

В прошлом веке и в настоящее время стоматологи определяют разрушение альвеолярной кости как результат воздействия биоты, не связывая вероятность перехода от здоровья к преморбидному состоянию и далее к болезни с особенностями фильтрации биологических жидкостей обеспечивающих трофику. Следует зафиксировать логический парадокс, блокирующий развитие пародонтологии. При устойчивой поддержке медицинским сообществом четырёхкомпонентной твердотельной модели, все принятые функции пародонта объяснимы только с учётом перемещения внутрисосудистой и экстравазальной жидкости. Ряд авторов суммируя современные знания считают целесообразным пересмотр взглядов на этиологию, патогенез и лечение пародонтита, вплоть до институализации новой классификации [4, 15]. Поскольку дефиниции терминов закрепляют и демонстрируют уровень развития науки, формулирование дефиниций способных презентовать установленные качества объекта в нашем случае периодонтальной щели являются весьма актуальными.

Цель исследования. Введением соль-конкретизаторов в определяющую часть дефиниции родового термина «периодонтальная щель» разработать дефиниции, представляющие специфическую информацию о направленности планиметрических и гидродинамических исследований.

Материалы и методы исследования. 1. В качестве источника информации о соль-конкретизаторах применяемых при исследовании планиметрических аспектов периодонтальной щели приняты базы данных научных электронных библиотек *E-library.ru* и *PubMed*. Поиск и контент-анализ 100 статей проведен с одноимённым дескриптором и фильтром «по дате публикации».

2. Для определения соль-конкретизаторов дефиниции «периодонтальная щель» устанавливающей объектом оценку гидродинамических процессов, приводящих к разрешению альвеолярной кости выполнены:

2.1. Оценка площади альвеолярной кости, воспринимающей нагрузку от мезиальной поверхности корня второго нижнечелюстного моляра. Визуализации получены на ортапантомографе с функцией *3D-графики PaX-Reve3D*, при анодном напряжении в 88 kVp и токе трубки $5,0\text{ mA}$. На томограммах содержащих визуализации 80 вторых моляров нижней челюсти установлена средняя площадь альвеолы противостоящая мезиальной поверхности корня. Расчёты проведены с пониманием, что корень зуба имеет форму конуса, такая формализация позволила разделить образующую конуса на три части.

2.2. Установление количества устьев пор в анатомических третях альвеолярной кости. Исследование проведено с помощью растрового микроскопа *Quanta 200 3D* оснащённого детектором вторичных электронов. В процессе исследования оценивалась поровая структура 20 костных препаратов, содержащих альвеолярную кость принимающую нагрузку от мезиальной поверхности корня второго нижнечелюстного моляра. Зная площади третей, появилась возможность рассчитать количество полей зрения при увеличении визуализаций в 2000 и 1000 раз. В первом случае произведена оценка количества пор диаметром от $3,0\text{ мкм}$ до $15,0\text{ мкм}$. С учётом сдвиговой деформации эритроциты перемещаются в капиллярах диаметром не менее $3,0\text{ мкм}$, при среднем диаметре клетки $\approx 7,55\text{ мкм}$. Знание о распределении пор этой размерной категории позволяет судить о обеспечении тканевого региона кислородом. Во втором случае учитывались устья пор диаметром от $15,0\text{ мкм}$ до $30,0\text{ мкм}$, что подразумевает оценку фильтрации лейкоцитов (диаметр моноцита $\approx 20,0\text{ мкм}$). Расчёт количества устьев пор проведён в поле зрения, затем полученное количество умножалось на количество полей зрения соответствующей трети. При увеличении в 1000 раз пришеечная треть содержит 1874,6 полей зрения, средняя и апикальная трети – 1134,8 и 371,6 полей зрения соответственно. При увеличении в 2000 раз количество полей зрения сокращается и равно 7498,4, 4539,2, и 1486,4 соответственно.

Результаты и их обсуждение. 1. Обоснование слов-конкретизаторов для конструирования определяющей части дефиниции «периодонтальная щель», обуславливающей планиметрический характер исследования. В процессе контент-анализа 50 статей, представленных автоматами электронных библиотек, не выявлено публикаций, содержащих оценку планиметрических аспектов термина «периодонтальная щель».

Согласно результатам наших работ, оценивающих переход физиологического состояния пародонта в преморбидное состояние, зуб, удерживаемый апроксимальными контактами при окклюзионном на-

гужении движется в большей степени поступательно, что минимизирует вероятность контакта корня с альвеолярной костью [4]. В отсутствии апроксимального контакта доля вращательного движения увеличивается, что приводит к нагружению и деформации альвеолярной кости. При вращательном движении в радиальном исчислении (например, на 5°) все точки корня перемещаются одинаково. Если рассматривать линейное перемещение, то величина перемещения точек корня зависит от удалённости от центра вращения (длина хорды). Например, длина корней второго премоляра верхней челюсти равна 14,6 мм, если точка вращения локализуется на уровне середины корня, то образуются два рычага длиной по 7,3 мм. Допустим, при окклюзионном нагружении зуб перемещается на 5° . Тогда, апикальная точка, находящаяся на расстоянии от центра вращения на расстоянии 3,6 мм переместится на 0,31 мм, а точка, находящаяся на расстоянии 7,3 мм переместится на 0,63 мм. Эти расчёты объясняют, почему просвет периодонтальной щели имеет форму песочных часов, и формируют доказательную базу предложенного расширения контекстуальной терминологической ёмкости понятия периодонтальная щель.

Кроме того, найдена работа [2] содержащая табличные данные о конфигурации периодонтальной щели у мужчин и женщин зрелого возраста со стёртостью зубов. Оценивая одновременно протекающие деформации с разрушением альвеолярной кости и зубов, под воздействием разнонаправленной окклюзионной нагрузки, авторы приняли признак стёртости за стабильное данное, продемонстрировав широкую вариабельность величин просвета периодонтальной щели в рассматриваемой выборке.

Как у мужчин, так и среди женщин установлен увеличивающийся с возрастном просвет периодонтальной щели, что, обусловлено уменьшающимся количеством сохранившихся зубов и ростом удельного давления на функционирующей пародонт. В выборке мужчин наименьший просвет периодонтальной щели $0,27 \pm 0,01$ мм установлен в средней трети корня. Наибольший, соответствующий $0,57 \pm 0,02$ мм наблюдается в апикальной части корня при достоверной (106,7%) разнице между наименьшим и наибольшим размером просвета. Среди женщин минимальная ширина просвета периодонтальной щели равная $0,30 \pm 0,01$ мм выявлена в средней трети корня, максимальная – на уровне апекса достигающая $0,65 \pm 0,03$ мм. В каждой из половозрастных составляющих выборки, как правило, наименьший просвет периодонтальной щели визуализируется в области средней трети корня, что свидетельствует о вращательной траектории окклюзионно обусловленного движения зуба. Авторы, ссылаясь на более ранние канонические работы указывают на уменьшение просвета периодонтальной щели у зубов, лишённых антагониста, и возможности увеличения её просвета наблюдаемого в процессе увеличения окклюзионной нагрузки.

Анализ данных о конфигурации периодонтальной щели позволил расширить контекстуальную терминологическую ёмкость планиметрического термина «периодонтальная щель». Заменяя в определяющей части дефиниции слова-конкретизаторы относящиеся, а анатомо-топографической терминологической системе словами-конкретизаторами, относящимися к физико-динамической системе, получим дефиницию, демонстрирующую читателю планиметрический характер исследования: «Периодонтальная щель – это совокупность возможных траекторий перемещения зуба, сформированная при воздействии окклюзионной нагрузки».

2. Обоснование слов-конкретизаторов для конструирования определяющей части дефиниции «периодонтальная щель», обуславливающей гидродинамический характер исследования. Пародонт, следует относить к полукрытым перфузионным системам, поскольку в состоянии анатомической целостности, и при нарушении таковой, удаление жидкости, содержащей продукты обмена, осуществляется в том числе и вне сосудистое русло (в полость рта). Полукрытым контуром гидродинамика пародонта схожа с гидродинамикой глаза. Функционирование пародонта в физиологическом состоянии возможно при адекватном окклюзионном нагружении и соответствующей перфузии его тканей. Регионарное нарушение перфузии, связанное со снижением скорости (объёма) доставки крови богатой кислородом или удаления жидкостей, содержащих продукты обмена, переводит заинтересованный пародонтальный комплекс в преморбидное состояние.

Избегая сложных гидродинамических моделей (влияния на особенности фильтрации микрошероховатости и смачиваемости альвеолярной кости), условимся, что физиологическое функционирование пародонта обеспечивается поступательным перемещением зуба, ламинарным током биологических жидкостей. Объединим поровую жидкость альвеолярной кости, десневую жидкость, фильтрующуюся в полость рта и собственно ротовую жидкость единым термином – экстравазальная жидкость. При стабильном градиенте давления между артериальным и венозным отделами экстравазальная жидкость фильтруется через объём периодонтальной щели в полость рта. Её ламинарный отток обеспечивает градиент давления в системе пародонта и поддерживает приток достаточного количества артериальной крови.

2.1. Согласно томографическим исследованиям, площадь альвеолы, воспринимающей нагрузку от мезиальной поверхности корня вторых моляров нижней челюсти, соответствует $213,0 \pm 22,2$ мм². Полученная величина позволила рассчитать средние площади: пришеечной трети равной $118,1 \pm 9,8$ мм², средней трети $71,5 \pm 8,1$ мм² и апикальной трети $23,4 \pm 4,4$ мм², составляющих 55,4%, 33,6% и 11,0% соответственно.

2.2. Зная количество полей зрения, формирующих контактную поверхность альвеолярной кости, появляется возможность, в рамках пятикомпонентной гидродинамической модели, рассчитать реальное количество пор участвующих в фильтрации лейкоцитов и эритроцитов в каждой из третей. В пришеечной трети реальное количество пор диаметром 3,0-15,0 мкм равно $92230 \pm 4145,0$ единиц, диаметром 15,0-30,0 мкм – $4124 \pm 85,2$ единиц. В средней трети пор диаметром 3,0-15,0 мкм начитывается $122104 \pm 13195,6$, диаметром 15,0-30,0 мкм – $1475 \pm 17,4$. В апикальной трети $46673 \pm 4510,1$ и $3864 \pm 393,0$ единиц соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Реальное количество пор размером 3,0-30,0 мкм, обеспечивающих физиологическую фильтрацию экстравазальной жидкости в области мезиальной поверхности корня второго нижнечелюстного моляра

Диаметр устья (мкм)	Пришеечная треть	Средняя треть	Апикальная треть	Итого
3,0- 15,0	$92230 \pm 4145,0$	$122104 \pm 13195,6$	$46673 \pm 4510,1$	$261007 \pm 21850,7$
15,0 -30,0	$4124 \pm 85,2$	$1475 \pm 17,4$	$3864 \pm 393,0$	$9463 \pm 495,6$

Определив количество устьев пор, появляется возможность рассчитать долевое участие третей альвеолярной кости в обеспечении демпфирования окклюзионной нагрузки. Для чего суммировали количество пор в тканевом регионе и рассчитали их процентное соотношение. В пришеечной трети открывается $96354 \pm 4230,2$ поры, в средней трети $123579 \pm 13213,0$ поры, и апикальной трети $50537 \pm 4903,1$ поры, что равно 35,6%, 45,7% и 18,7% соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Реальное и долевое соотношение устьев пор, открывающихся в анатомических третях альвеолярной кости

Всего пор в анатомической трети	Пришеечная треть	Средняя треть	Апикальная треть	Итого
Кол-во	$96354 \pm 4230,2$	$123579 \pm 13213,0$	$50537 \pm 4903,1$	$270470 \pm 22346,3$
%	35,6	45,7	18,7	100

Согласно четырёхкомпонентной твердотельной модели пародонта предложенной Н.Н. Несмеяновым, снижать уровень нагружения альвеолярной кости могут только волокна периодонта. Введя в составляющие пародонта пятую составляющую экстравазальную жидкость появляется возможность оценить значимость в демпфировании окклюзионной нагрузки силы поверхностного натяжения, возникающей в просвете каждой поры. Для этого соотнесём величины анатомических третей альвеолы и количество открывающихся в этих третях устьев пор. При рассмотрении четырёхкомпонентной твердотельной модели площадь пришеечной и апикальная трети соотносятся как 55,4:11,0 т.е. 5:1. При рассмотрении пятикомпонентной гидродинамической модели количество устьев пор в третях соотносится 35,6: 18,7 т.е. 2:1. В целом плотность устьев пор, открывающихся в апикальной трети в два раза выше, чем в пришеечной трети (табл. 3).

Таблица 3

Плотность распределения устьев пор как элемент гидродинамической системы снижающей нагружение альвеолярной кости

Модель	Соотношение	
	Пришеечная треть	Апикальная треть
	Площадей (мм ²), (%)	
4-х компонентная твердотельная	$118,1 \pm 9,8$	$23,4 \pm 4,4$
	55,4	11,0
5-ти компонентная гидродинамическая	$96354 \pm 4230,2$	$50537 \pm 4903,1$
	35,6	18,7
Плотность распределения пор	1 пора на $1224,6 \text{ мкм}^2$	1 пора на $455,1 \text{ мкм}^2$

При состоятельных апроксимальных контактах поступательное движение зуба уменьшает объём периодонтальной щели – корень зуба играет роль поршня, что равномерно увеличивает давление в её анатомических третях. Экстравазальная жидкость фильтруется в область наименьшего давления в полость рта. Волокна периодонта снижают интенсивность фильтрации. Корень зуба альвеолярную кость не деформирует.

Утрата апроксимального контакта приводит к увеличению доли вращательного движения корня, с замыканием экстравазальной жидкости в объёме периодонтальной щели. Известно, что многократное нагружение переводит упругие деформации в пластические с последующим разрушением, что в клинике считается пародонтитом. С учётом удалённости от центра вращения наибольшему окклюзионному нагружению подвергаются верхушка альвеолярной кости и периапикальная область. Принимая во внимание нежимаемость экстравазальной жидкости появляется возможность обсуждать компенсаторный гидродинамический механизм, предотвращающий от разрушения верхушку альвеолярной кости, т.е. развитие пародонтита.

В твердотельной модели вращающийся корень, не встречая апроксимального контакта нагружает, и впоследствии разрушает верхушку альвеолярной кости. В гидродинамической модели деформации кости препятствует нежимаемость экстравазальной жидкости. При этом: 1. Плотные расположенные устья пор а апикальной трети способствуют перераспределению высокого гидродинамического давления вглубь порового пространства альвеолярной кости. 2. Сужение просвета периодонтальной щели в средней трети препятствует оттоку экстравазальной жидкости из апикальной трети, что способствует поддержке высокого давления в апикальной трети и уменьшает амплитуду движения апикальной и пришеечной частей корня, что в свою очередь снижает деформации верхушки альвеолярной перегородки.

Таким образом кинетическая энергия, сообщаемая системе жевательной мускулатурой, демпфируется малым объёмом десневой жидкости, фильтрующейся в объёме периодонтальной щели и гораздо большим объёмом поровой жидкости, фильтрующейся в объёме челюстных костей. Меньшая плотность устьев пор в пришеечной области обусловлена необходимостью поддержки градиента давления в системе, что логично с точки зрения профилактики гидравлических ударов, и обеспечения трофических запросов системы.

Сложное соотношение совместно протекающих: доставки лейкоцитов в полость рта, диссипативных, и трофических процессов, рассматриваемых в рамках пятикомпонентной гидродинамической модели пародонта, затрудняют выбор слов-конкретизаторов для корректного дефинирования термина «периодонтальная щель». С учётом поставленной цели позволим себе следующую, по всей видимости, не вполне корректную дефиницию: «Периодонтальная щель – это канал доставки лейкоцитов в полость рта, в целях обеспечения трофики поддерживающая градиент давления между поровым пространством альвеолярной кости и полостью рта, в объёме которой повышение гидродинамического давления препятствует увеличению траектории перемещения зуба, деформации и последующего разрушения верхушки альвеолярной перегородки».

Выводы. Традиционное дефинирование терминов, сформированное в повседневном информационно-коммуникативном взаимодействии, отражает принадлежность врачей к научной специальности и уровень развития этой специальности.

Развитие научной специальности требует разработки новых дефиниций необходимых для фиксации границ исследований и демонстрации отличительных особенностей новых знаний, что возможно путём введения слов-конкретизаторов в определяющую часть дефиниции родового термина.

Литература

1. Гуляева П.С. Медицинские нанороботы в фокусе права // *Journal of Digital Technologies and Law*. 2023. Т. 1. № 1. С. 89-122. DOI : 10.21202/jdtl.2023.4.
2. Калмин О.В., Корецкая Е.А., Зюлькина Л.А. Размерные характеристики периодонтальной щели у лиц зрелого возраста с повышенной стираемостью зубов по данным денальной компьютерной томографии // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2020. Т. 16. № 1. С. 108-114.
3. Копытов А.А. Формирование информационно-коммуникативным пространством современного вуза конкурентоспособности социальных групп // *Теория и практика общественного развития*. 2013. №7. С. 35-38.
4. Копытов А.А., Леонтьев В.К. Нарушение гидродинамики как этиологический фактор пародонтита и пародонтоза. Монография. Белгород : Издательский дом «Белгород». 2022. 130 с.
5. Куликова И.С., Салмина Д.В. Лингвистическая терминология в профессиональном аспекте: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 380 с.
6. Несмеянов Н.А. Материалы для изучения «альвеолярной пиореи зубов» дис. ... д-ра мед. лекаря. Москва. 1905. 134 с.

7. Симченко Н.А. Яновская А.А. Организация научной деятельности : учебно-методическое пособие. Симферополь : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал». 2023. 149 с.
8. Altyar A.E., El-Sayed A, Abdeen A., Piscopo M., Mousa S.A., Najda A., Abdel-Daim M.M. Future regenerative medicine developments and their therapeutic applications // *Biomed Pharmacother.* 2023. Vol. 158. P. 114-131. DOI : 10.1016/j.biopha.
9. Al-Yateem N., Hijazi H., Saifan A.R., Ahmad A., Masa'Deh R., Alrimawi I., Rahman S.A., Subu M.A., Ahmed FR. Quality and safety issue: language barriers in healthcare, a qualitative study of non-Arab healthcare practitioners caring for Arabic patients in the UAE // *BMJ Open.* 2023. Vol. 13 (12). : E. 076326. DOI : 10.1136/bmjopen-2023-076326.
10. Caruana C.J., Damilakis J. Being an excellent scientist is not enough to succeed! Soft skills for medical physicists // *Eur J. Radiol.* 2022. Vol. 155. P. 108-110. DOI : 10.1016/j.ejrad.2021.110108.
11. Cui Y.Y., Tian G., Li R., Shi Y., Zhou T., Yan Y. Epidemiological and sociodemographic transitions of severe periodontitis incidence, prevalence, and disability-adjusted life years for 21 world regions and globally from 1990 to 2019: An age-period-cohort analysis // *J. Periodontol.* 2023. Vol. 94(2). P. 193-203. DOI : 10.1002/JPER.22-0241.
12. Kanza S., Willoughby C., Bird C.L., Frey J.G. eScience Infrastructures in Physical Chemistry // *Annu Rev Phys Chem.* 2022 Vol. 20(73) P. 97-116. DOI : 10.1146/annurev-physchem-082120-041521.
13. Raittio E., Baelum V. Justification for the 2017 periodontitis classification in the light of the Checklist for Modifying Disease Definitions: A narrative review // *Community Dent Oral Epidemiol.* 2023. Vol. 51(6) P. 1169-1179. DOI : 10.1111/cdoe.12856.
14. Sies H., Fitzpatrick P.F., Newman A., Forman H.J. Archives of Biochemistry and Biophysics: 80th Anniversary // *Arch Biochem Biophys.* 2022. Vol. 726. P. 109-295. DOI : 10.1016/j.abb.2022.109295.
15. Shaw D., Manara A., Dalle A.L. The ethics of semantics in medicine // *J Med Ethics.* 2022. Vol. 48(12). P. 1026-1031. DOI : 10.1136/medethics-2020-107192.

References

1. Gulyaeva PS. Medicinskie nanoroboty v fokuse prava [Medical nanorobots in legal focus]. *Journal of Digital Technologies and Law.* 2023;1(1):89-122. DOI: 10.21202/jdtl.2023.4. Russian.
2. Kalmin OV, Koreckaya EA, Zyul'kina LA. Razmernye karakteristiki periodontal'noj shcheli u lic zrelogo vozrasta s povyshennoj stiraemost'yu zubov po dannym dental'noj komp'yuternoj tomografii [Dimensional characteristics of the periodontal fissure in mature individuals with increased tooth wear according to dental computed tomography data]. *Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal.* 2020;16(1):108-114. Russian.
3. Kopytov AA. Formirovanie informacionno-kommunikativnym prostranstvom sovremennogo vuza konkurentosposobnosti social'nyh grupp [Formation of the competitiveness of social groups by the information and communication space of a modern university]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya.* 2013;7:35-38. Russian.
4. Kopytov AA, Leont'ev VK. Narushenie gidrodinamiki kak etiologicheskij faktor parodontita i parodontoza. [Violation of hydrodynamics as an etiological factor of periodontitis and periodontal disease] *Monografiya.* Belgorod: Izdatel'skij dom «Belgorod». 2022. Russian.
5. Kulikova IS, Salmina DV. Lingvisticheskaya terminologiya v professional'nom aspekte: uchebnoe posobie dlya vuzov [Linguistic terminology in a professional aspect: a textbook for universities] *Sankt-Peterburg: Lan',* 2020. S. 380 Russian.
6. Nesmeyanov NA. Materialy dlya izucheniya «al'veolyarnoj piorei zubov» [Materials for studying “alveolar dental pyorrhea] *dis. ... d-ra med. lekarya.* Moskva. 1905:134. Russian.
7. Simchenko NA YAnovskaya AA. Organizaciya nauchnoj deyatel'nosti : uchebno-metodicheskoe posobie. [Organization of scientific activity: educational and methodological manual] *Simferopol: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Izdatel'stvo Tipografiya «Ariale».* 2023. S. 149. Russian.
8. Altyar AE, El-Sayed A, Abdeen A., Piscopo M, Mousa SA, Najda A, Abdel-Daim MM. Future regenerative medicine developments and their therapeutic applications. *Biomed Pharmacother.* 2023; 158:114-131. doi: 10.1016/j.biopha.
9. Al-Yateem N, Hijazi H, Saifan AR, Ahmad A, Masa'Deh R, Alrimawi I, Rahman SA, Subu MA, Ahmed FR. Quality and safety issue: language barriers in healthcare, a qualitative study of non-Arab healthcare practitioners caring for Arabic patients in the UAE. *BMJ Open.* 2023;13(12):076326. doi: 10.1136/bmjopen-2023-076326.
10. Caruana CJ, Damilakis J. Being an excellent scientist is not enough to succeed! Soft skills for medical physicists. *Eur J. Radiol.* 2022; 155:108-110. doi: 10.1016/j.ejrad.2021.110108.
11. Cui YY, Tian G, Li R, Shi Y, Zhou T, Yan Y. Epidemiological and sociodemographic transitions of severe periodontitis incidence, prevalence, and disability-adjusted life years for 21 world regions and globally

from 1990 to 2019: An age-period-cohort analysis. *J. Periodontol.* 2023;94(2):93-203. doi: 10.1002/JPER.22-0241.

12. Kanza S, Willoughby C, Bird CL, Frey JG. eScience Infrastructures in Physical Chemistry. *Annu Rev Phys Chem.* 2022;20(73):97-116. doi: 10.1146/annurev-physchem-082120-041521.

13. Raittio E, Baelum V. Justification for the 2017 periodontitis classification in the light of the Checklist for Modifying Disease Definitions: A narrative review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2023;51(6):1169-1179. doi: 10.1111/cdoe.12856.

14. Sies H, Fitzpatrick PF, Newman A, Forman HJ. Archives of Biochemistry and Biophysics: 80th Anniversary. *Arch Biochem Biophys.* 2022;726:109-295. doi: 10.1016/j.abb.2022.109295.

15. Shaw D, Manara A, Dalle AL. The ethics of semantics in medicine. *J Med Ethics.* 2022;48(12):1026-1031. doi: 10.1136/medethics-2020-107192.

Библиографическая ссылка:

Копытов А.А. О целесообразности дифференцированного дефинирования термина «периодонтальная щель» в интересах планиметрических и гидродинамических исследований // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-8.pdf> (дата обращения: 24.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-8. EDN ZKOEYI*

Bibliographic reference:

Копытов А.А. О целесообразности дифференцированного дефинирования термина «periodontal'naja shhel'» v interesah planimetriceskikh i gidrodinamicheskikh issledovanij [On the appropriateness of differentiated definition the term «periodontal gap» in the interests of planimetric and hydrodynamic studies]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2024 [cited 2024 Jul 24];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-8.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-8. EDN ZKOEYI

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



**К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОТКИХ
ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ
(обзор литературы)**

Н.И. МАКАРОВА, И.Х. ЦЕЧОЕВА

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт,
ул. Красная, 40, г. Пенза, 440026, Россия, email: n1stom@yandex.ru*

Аннотация. Атрофия альвеолярного гребня после потери зубов в дистальных отделах челюстей усложняет проведение дентальной имплантации. Для решения данной проблемы разработано множество методов костной пластики. Альтернативным подходом при снижении высоты альвеолярного гребня стало применение коротких дентальных имплантатов, появление которых на рынке стоматологических товаров и услуг привлекает все больший интерес практикующих врачей и научного сообщества. В статье рассматриваются научные публикации, отражающие результаты клинического применения коротких дентальных имплантатов на верхней и нижней челюстях. Поиск статей проводился в базе данных *PubMed* по ключевым словам «*short dental implants*». Вне зависимости от выбранной техники, установка имплантатов стандартной длины в сочетании с методами костной аугментации сопряжена с увеличением продолжительности и стоимости лечения, дополнительной травмой для пациента, риском послеоперационных осложнений. Протезирование с опорой на короткие дентальные имплантаты, как метод реабилитации пациентов с атрофией дистальных отделов альвеолярного гребня верхней и нижней челюсти, показывает сопоставимые результаты с применением имплантатов стандартной длины в наблюдениях длительностью до 5-7 лет. Отмечается недостаточное количество долгосрочных наблюдений.

Ключевые слова: дентальная имплантация, короткие дентальные имплантаты, выживаемость имплантата, атрофия альвеолярного гребня.

**ON THE EFFECTIVENESS OF SHORT DENTAL IMPLANTS
(literature review)**

N.I. MAKAROVA, I.Kh. TSECHOEVA

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Penza State University», Medical Institute, 40, Krasnaya str., Penza, 440026, Russia, e-mail: n1stom@yandex.ru.

Abstract. Atrophy of the alveolar ridge after tooth loss in the distal parts of the jaws complicates dental implantation. Many bone grafting techniques have been developed to solve this problem. An alternative approach, in case of the alveolar ridge height reduction, is the use of short dental implants whose appearance on the dental products and services market attracts more and more interest of practitioners and scientific community. The article reviews scientific publications reflecting the results of clinical application of short dental implants in the upper and lower jaws. The articles were searched in the *PubMed* database using the keywords «*short dental implants*». Regardless of the chosen technique, the placement of standard length implants, combined with bone augmentation methods, is associated with an increase in the duration and cost of treatment, additional trauma for the patient and the risk of postoperative complications. Prosthetics based on short dental implants as a method of rehabilitation of patients with atrophy of the distal parts of the alveolar ridge of the upper and lower jaw shows comparable results with the usage of standard-length implants in observations lasting up to 5-7 years. The number of long-term observations is insufficient.

Key words: dental implantation, short dental implants, implant survival rate, alveolar ridge atrophy.

Введение. Потеря зубов вследствие осложнений кариеса или по другим причинам является одной из частых причин обращения за стоматологической помощью. Учитывая требования современных пациентов о восстановлении дефектов зубного ряда наиболее эстетичными и функциональными конструкциями, все более широкое применение получает дентальная имплантация.

Снижение функциональной нагрузки на костную ткань челюсти после удаления одного или группы зубов приводит к атрофии альвеолярного гребня. Известно, что на протяжении первых 3-6 месяцев после удаления происходят наиболее выраженные изменения: потеря 29-63% ширины альвеолярного гребня и до 11-22% его высоты, за которыми следует постепенное дальнейшее уменьшение размеров [35, 38, 40].

Атрофия альвеолярного гребня, следующая за утратой зубов, создает сложности для дентальной имплантации. Анатомическими образованиями, ограничивающими возможности для установки имплантатов в боковых отделах верхней и нижней челюстей, являются верхнечелюстная пазуха и канал нижней челюсти, соответственно.

Для решения проблемы вертикальной атрофии верхней и нижней челюстей разработаны многочисленные методы костной пластики. Несмотря на достаточно высокую эффективность современных методик аугментации альвеолярного гребня, следует отметить и такие минусы, как увеличение времени реабилитации пациента до 6-12 месяцев, повышение общей стоимости лечения, а также риски интра- и послеоперационных осложнений, варьирующие в зависимости от применяемой техники [5,6].

Кроме того, имеются некоторые сообщения о более низкой выживаемости имплантатов, установленных в аугментированный альвеолярный гребень, по сравнению с результатами в нативной кости [4, 32].

Альтернативой костнопластическим операциям при недостаточной высоте альвеолярного гребня в дистальных отделах челюстей может служить установка коротких имплантатов. Данный подход позволяет провести полную реабилитацию пациента за 4-6 месяцев, как и при достаточном объеме костной ткани. Таким образом, уменьшается не только срок лечения, но и его стоимость. Кроме того, пациент подвергается меньшей оперативной травме и эмоциональному стрессу.

Целью данного исследования является изучение эффективности применения коротких дентальных имплантатов на основании данных современных научных публикаций.

Для достижения поставленной цели проведен поиск научных статей в базе данных *PubMed*. Поиск осуществлялся по ключевым словам «*short dental implants*».

Результаты и их обсуждение. Все еще существуют некоторые разногласия по поводу определения короткого зубного имплантата. Ранее считалось, что короткие имплантаты - это модели длиной менее 10 мм [18]. Однако рост количества клинических наблюдений и экспериментальных исследований привел к изменению понимания этого вопроса. Так, ряд исследователей относит к коротким имплантатам с длиной тела менее 8 мм, 7 мм и 6 мм [20, 25, 29, 33, 36, 39]. Имплантаты длиной 5 мм и менее обычно определяются как ультракороткие [16, 30, 37].

Одним из первых обоснований применения коротких имплантатов являются результаты исследования *L.B. Lum* (1991). В данной работе было доказано, что после приживления имплантата, приходящаяся на него окклюзионная нагрузка распределяется преимущественно на первые 6 миллиметров коронально. Часть имплантата, которая находится апикальнее, воспринимает нагрузку в гораздо меньшей степени [2, 15].

Изучение влияния длины имплантатов и их бикортикальной фиксации на распределение нагрузки на кость при воздействии боковых сил методом конечно-элементного анализа показало, что увеличение длины имплантата с 6 до 12 мм не улучшает распределение нагрузки ни на сам имплантат, ни на окружающую костную ткань. В амортизации окклюзионной нагрузки важную роль играют первые 3-5 витков резьбы имплантата [27].

Для коротких имплантатов особенно важно учитывать площадь соприкосновения с костной тканью. Увеличение площади контакта с костью может быть достигнуто за счет большего диаметра имплантата, не менее 4,5-5 мм, а также наличия на его поверхности шероховатостей и разработанного микродизайна [1, 2, 6, 17].

В протетической конструкции, опирающейся на короткий дентальный имплантат, как правило, отношение высоты коронки к длине тела имплантата отличается от такового у естественных зубов. Важность данного соотношения основана на представлениях, согласно которым неблагоприятные окклюзионные силы, включая неосевые и перегрузочные, воздействуют на поддерживаемую имплантатом конструкцию и рассматриваются как возможные причины биологических и технических осложнений. Увеличение отношения высоты коронки к длине тела имплантата представляет собой форму неосевого усилия, когда коронка действует как рычаг, создающий изгибающий момент, передавая нагрузку на кость вокруг имплантата. Это окклюзионное напряжение может привести к техническим осложнениям и/или потере маргинальной костной ткани вокруг шейки имплантата [10].

Изменение данного соотношения в сторону увеличения высоты коронки может интуитивно рассматриваться клиницистами как неблагоприятный фактор, из-за чего они отказываются от установки коротких имплантатов. Однако исследования показывают, что увеличение отношения длины коронки к телу имплантата > 2 не повышает биомеханический риск потери имплантата при условии благоприятных окклюзионных взаимоотношений верхней и нижней челюстей [9]. Также не выявлено статистически значимых различий в уровне потери маргинальной кости в области шейки имплантата при различных соотношениях высоты коронки и длины имплантата [16, 23].

Еще более неожиданный результат был получен в систематическом анализе *Garaicoa-Pazmiño C. et al.* (2014). Согласно проведенной статистической обработке данных 13 исследований, удовлетворив-

ших критериям включения, чем больше значение этого отношения, тем меньше потеря периимплантантной краевой кости [10].

Важность такого показателя, как убыль краевой /маргинальной кости вокруг имплантата не стоит недооценивать, поскольку он имеет прямое влияние на продолжительность срока службы имплантата. Даже при отсутствии статистически значимых различий по этому параметру у имплантатов стандартной длины и коротких, преимущество по сохранению стабильности в кости в долгосрочной перспективе оказывается у более длинных имплантатов [7, 18].

Существует множество факторов, влияющих на убыль костной ткани вокруг имплантатов. Среди них: стабильность соединения между имплантатом и абатментом, переключение платформы, тип имплантата (*bone level* или *tissue level*, наличие полированной шейки), и достаточная толщина мягких тканей вокруг шейки имплантата. Большая потеря краевой кости может быть связана с такими факторами, как бруксизм и состояние гигиены вокруг имплантатов. Присутствие этих факторов риска необходимо оценивать при выборе способа протезирования в каждом конкретном клиническом случае [3, 12, 22].

Причиной убыли кости вокруг шейки имплантата в процессе эксплуатации ортопедической конструкции может стать периимплантит, который способен привести к полной потере остеоинтеграции коротких имплантатов. В то время как более длинные имплантаты с большим запасом остеоинтегрированной длины могут сохранять стабильность даже при некоторой степени воспалительной резорбции кости. В этих случаях может быть начато лечение периимплантита с целью сохранения имплантатов и протеза, что было бы невозможно при использовании коротких имплантатов [36].

Применение коротких имплантатов в дистальных отделах верхней челюсти рассматривают как альтернативу применению методик синус-лифтинга в сочетании с имплантатами стандартной длины.

Сравнение результатов этих двух подходов на ранних сроках (1-3 года) показывает сопоставимые выживаемость имплантатов и потерю краевой костной ткани [5, 6, 21].

Систематический обзор *R.S. Cruz et al.* (2018) не обнаружил достоверных различий выживаемости и потери маргинальной кости при использовании коротких имплантатов и имплантатов обычной длины в сочетании с синус-лифтингом. Анализ включал исследования с длительностью наблюдения от 9 месяцев до 3 лет. Авторы отмечают большее количество биологических осложнений (послеоперационный отек, инфекция верхнечелюстной пазухи, кровотечение и др.) при сочетании имплантации и костной аугментации, в то время как применение коротких имплантатов сочеталось с большим количеством технических осложнений (перелом абатмента и металлических частей реставрации, ослабление фиксирующего винта) [6].

В *рандомизированном контролируемом исследовании* (РКИ) *S. Bechara et al.* (2016) при использовании коротких имплантатов и стандартных в сочетании с синус-лифтингом через 3 года после установки выживаемость имплантатов составила 100% и 95,0%, соответственно; различия не были статистически значимыми ($P=0,38$) [5].

D. Thoma et al. (2018) опубликовали результаты 5-летнего РКИ, включавшего 101 пациента, в котором сравнили зубные имплантаты длиной 6 мм и имплантаты 11-15 мм в сочетании с костной аугментацией верхней челюсти. В ходе исследования было установлено, что выживаемость коротких имплантатов составила 98,5% и 100% для стандартных имплантатов, при этом не было выявлено достоверных различий выживаемости, потери маргинальной кости, а также в показателях технических и биологических осложнений между группами [37].

Имеются данные, указывающие на значительную разницу выживаемости коротких и стандартных имплантатов после 7 лет функционирования. Так, короткие имплантаты показали результат выживаемости 87%, в то время как имплантаты стандартной длины имели 100% выживаемость. Тем не менее, при рассмотрении вопроса стоимости лечения, короткие имплантаты являются хорошей альтернативой стандартным в сочетании с операцией синус-лифтинга. Следует учесть, что в данное исследование было включено всего 30 пациентов – по 15 человек в каждой группе [12].

Важно отметить, что в нескольких публикациях наблюдалась статистически значимо большая потеря маргинальной костной ткани вокруг имплантатов стандартной длины, установленных после оперативного поднятия дна верхнечелюстной пазухи по сравнению с короткими имплантатами [5, 7, 28]. Эта потеря краевой кости, возможно, связана с тем, что имплантаты стандартной длины были установлены в аугментированную кость, которая считается менее стабильной по сравнению с нативной [19].

Исследование выживаемости имплантатов длиной 5, 6 и 8 мм и потери маргинальной костной ткани на нижней челюсти на сроках от 1 года до 5 лет не выявило значимых различий с применением имплантатов стандартной длины. При этом среднее значение выживаемости составило более 97% [11, 14].

С целью сравнения применения стандартных и коротких имплантатов в наиболее сопоставимых клинических условиях *L. Guida* и соавторами (2020) проведено рандомизированное контролируемое исследование. Тридцати пациентам с полной адентией нижней челюсти, имеющим достаточный объем костной ткани, предстояла ортопедическая реабилитация протезом на 5 имплантатах. Перед операцией они были случайным образом разделены на 2 группы: в одной из них были установлены имплантаты длиной

6 мм, в другой 11 мм. В результате не было выявлено статистических различий между группами в выживаемости имплантатов и потере маргинальной костной ткани через 1, 3 года и 5 лет. Авторы пришли к выводу, что имплантаты длиной 6 мм могут быть альтернативным вариантом при лечении полной адентии нижней челюсти [11].

Ретроспективное исследование *G. Lombardo et al.* (2020) не выявило статистически значимых различий выживаемости и средней потери краевой кости через 3 года после нагрузки у 98 пациентов, которым был установлен в общей сложности 201 имплантат длиной 5, 6 и 8 мм в боковых участках нижней челюсти. Имплантаты покрывались одиночными коронками. При этом среднее значение выживаемости составило 97,51%, без достоверных различий между группами [14].

Для решения проблемы дефицита высоты альвеолярного гребня нижней челюсти разработаны методы вертикальной костной аугментации, включающие сэндвич-технику, направленную костную регенерацию, дистракционный остеогенез и другие. Применение данных подходов представляет собой достаточно сложную задачу для клинициста и требует от него высокого уровня практических навыков. Проведение костнопластической операции требует продолжительного периода реабилитации, в течение которого пациент не может быть протезирован. Кроме того, в зависимости от используемой техники, возможны такие осложнения как перелом челюсти, развитие онемения тканей, отторжение трансплантата и, наконец, отсутствие желаемого результата операции [31, 36].

Систематический анализ РКИ, сравнивающих результаты направленной костной регенерации, сэндвич-техники и применения коротких имплантатов в дистальных отделах нижней челюсти, выявил достоверно более высокую выживаемость коротких имплантатов по сравнению со стандартными, установленными в аугментированную кость через 1 год и 3 года. На сроках наблюдения 5 и 8 лет происходил сдвиг в сторону лучших результатов при использовании обычных имплантатов, однако различия между группами не достигали статистической значимости. Результаты сравнения уровня резорбции краевой костной ткани в области имплантатов на всех сроках наблюдения были в пользу коротких имплантатов, причем разница средних значений постоянно увеличивалась, начиная с 3 лет [36].

В другом систематическом анализе РКИ с 5-летним периодом наблюдений, где сравнивалось применение имплантатов длиной от 4 до 8 мм с использованием более длинных имплантатов в вертикально аугментированном гребне, при сопоставимых показателях выживаемости, зафиксировано больше осложнений и потери маргинальной кости вокруг имплантатов после костной пластики [7].

Помимо исследования применения коротких имплантатов отдельно на верхней и нижней челюсти найдены публикации, сообщающие в совокупности о наблюдениях за функционированием коротких имплантатов на обеих челюстях. Так, в работе *H. Sui et al.* (2022) за 5-летний срок имплантаты длиной 6 мм, поддерживающие конструкции из 2-3 шинированных коронок в задних отделах верхней или нижней челюсти, показали стабильный уровень краевой кости и приемлемую частоту технических и биологических осложнений. Показатель приживаемости составил 88,4%. Частота встречаемости мукозита и периимплантита составила 29,4% и 7,0%, соответственно [34].

Мета-анализ *P. Papaspyridakos et al.* (2018) на основании обобщения результатов 10 РКИ со сроком наблюдения от 1 года до 5 лет, выявил средний уровень выживаемости имплантатов ≤ 6 мм от 86,7% до 100%, в то время у имплантатов > 6 мм этот показатель составлял от 95% до 100%. Авторы делают вывод о более высокой вариабельности и более низкой предсказуемости коротких имплантатов. Согласно их расчетам, короткие имплантаты представляют на 29% более высокий риск неудачи, по сравнению со стандартными [24].

Обзор результатов клинического применения имплантатов с длиной тела ≤ 7 мм при общем уровне достоверности от низкого до очень низкого показывают лучшие показатели относительно потери маргинальной кости и биологических осложнений (кровотечение, отек, боль, инфицирование/резорбция трансплантата и т.д.), и сходные показатели выживаемости имплантатов и ортопедических осложнений (перелом винта абатмента, расцементировка), по сравнению с имплантами стандартных размеров, установленными в вертикально аугментированную кость в среднесрочной перспективе (до 5 лет) [26].

Заключение. Проведенный обзор литературы показал, что короткие имплантаты стали достойной альтернативой имплантатам стандартной длины, установка которых часто требует костнопластических вмешательств: процедур синус-лифтинга, направленной костной регенерации, применения аутогенных костных блоков, дистракционного остеогенеза или применения других методик.

Включение в план лечения костной аугментации связано с повышением его стоимости, увеличением продолжительности реабилитационного периода, большим стрессом для пациента и необходимостью определенного уровня практических навыков у хирурга. Также необходимо учитывать вероятность развития послеоперационных осложнений, таких как боль, гематома, развитие инфекции, нарушения чувствительности данной области, наконец, отсутствие ожидаемого результата операции.

Исследования последних лет демонстрируют, что при соблюдении критериев планирования лечения короткие имплантаты могут применяться при атрофических альвеолярных гребнях, показывая сопоставимые показатели выживаемости, стабильности и потери маргинальной кости, по сравнению с им-

плантатами обычной длины. Таким образом, пациент может быть избавлен от необходимости вертикальной аугментации в боковых отделах челюстей с присущими данным методикам рисками.

Однако мнения многих авторов научных статей о долгосрочной перспективе использования коротких имплантатов расходятся, так как в основном наблюдения были ограничены 5-7 годами. Необходимо продолжение исследований по данному направлению для получения более четких представлений о долгосрочном прогнозе для конструкций, опирающихся на короткие дентальные имплантаты.

Тем не менее, основные изложенные в публикациях клинические результаты позволяют заключить, что при адекватно составленном плане лечения и протоколе работы применение более коротких имплантатов с достаточным диаметром представляется вполне целесообразным вариантом протезирования при вертикальной атрофии в боковых отделах верхней и нижней челюстей.

Литература

1. Иванов П.В., Макарова Н.И., Булкина Н.В., Зюлькина Л.А. Современные представления об остеоинтеграции дентальных имплантатов (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2018. № 4(48). С. 191-202. DOI 10.21685/2072-3032-2018-4-19. EDN IMTNDX.
2. Хабиев К. Н. Короткие имплантаты - альтернатива синус-лифтингу? // Dental Magazine. 2015. № 3(135). С.16-17. EDN YNTTRB.
3. Abdul Rahim M., Khan K., Chrcanovic B.R. Influence of Crown-Implant Ratio and Implant Inclination on Marginal Bone Loss around Dental Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Region: A Retrospective Clinical Study // Journal of clinical medicine. 2023. Vol. 12(9). P. 3219. doi: 10.3390/jcm12093219.
4. Barone A., Orlando B., Tonelli P., Covani U. Survival rate for implants placed in the posterior maxilla with and without sinus augmentation: a comparative cohort study // Journal of periodontology. 2011. Vol. 82 (2). P. 219-226. doi: 10.1902/jop.2010.100177.
5. Bechara S., Kubilius R., Veronesi G., Pires J.T., Shibli J.A., Mangano F.G. Short (6-mm) dental implants versus sinus floor elevation and placement of longer (≥ 10 -mm) dental implants: a randomized controlled trial with a 3-year follow-up // Clinical oral implants research. 2017. Vol. 28(9). P. 1097-1107. doi: 10.1111/clr.12923.
6. Cruz R.S., Lemos C.A.A., Batista V.E.S., Oliveira H.F.F.E., Gomes J.M.L., Pellizzer E.P., Verri F.R. Short implants versus longer implants with maxillary sinus lift. A systematic review and meta-analysis // Brazilian oral research. 2018. Vol.32. e 86. doi: 10.1590/1807-3107
7. Esposito M., Buti J., Barausse C., Gasparro R., Sammartino G., Felice P. Short implants versus longer implants in vertically augmented atrophic mandibles: A systematic review of randomised controlled trials with a 5-year post-loading follow-up. International journal of oral implantology (Berlin, Germany). 2019. Vol. 12(3). P. 267-280. doi: 10.1111/clr.55_13356
8. Esposito M., Pistilli R., Barausse C., Felice P. Three-year results from a randomised controlled trial comparing prostheses supported by 5-mm long implants or by longer implants in augmented bone in posterior atrophic edentulous jaws // European journal of oral implantology. 2014. Vol. 7(4). P.383-395.
9. Fathi A., Rismanchian M., Khodadadi R., Dezaki S.N. Does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported prostheses? A systematic review // The journal of prosthetic dentistry. 2022 №22. P. S0022-3913(22)00175-5. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.03.007
10. Garaicoa-Pazmiño C., Suárez-López del Amo F., Monje A., Catena A., Ortega-Oller I., Galindo-Moreno P., Wang H.L. Influence of crown/implant ratio on marginal bone loss: a systematic review // Journal of periodontology. 2014. Vol.85 (9). P.1214-1221. doi: 10.1902/jop.2014.130615.
11. Guida L., Annunziata M., Esposito U., Sirignano M., Torrisi P., Cecchinato D. 6-mm-short and 11-mm-long implants compared in the full-arch rehabilitation of the edentulous mandible: A 3-year multicenter randomized controlled trial // Clinical oral implants research. 2020. Vol. 31(1). P. 64-73. doi: 10.1111/clr.13547.
12. Hadzik J., Kubasiewicz-Ross P., Nawrot-Hadzik I., Gedrange T., Pitułaj A., Dominiak M. Short (6 mm) and Regular Dental Implants in the Posterior Maxilla-7-Years Follow-up Study // Journal of clinical medicine. 2021. Vol. 10(5). P. 940. doi: 10.3390/jcm10050940.
13. Leighton Y., Carpio L., Weber B., Dias F.J., Borie E. Clinical evaluation of single 4-mm implants in the posterior mandible: A 3-year follow-up pilot study // The Journal of prosthetic dentistry. 2022. Vol. 127(1). P. 80-85. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.06.039.
14. Lombardo G., Signoriello A., Simancas-Pallares M., Marincola M., Nocini P.F. Survival of Short and Ultra-Short Locking-Taper Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Mandible: A 3-Year Retrospective Study // The Journal of oral implantology. 2020. Vol. 46(4). P.396-406. doi: 10.1563/aid-joi-D-19-00190.
15. Lum L.B. A biomechanical rationale for the use of short implants // The Journal of oral implantology. 1991. Vol. 17(2). P. 126-131.

16. Malchiodi L., Ricciardi G., Salandini A., Caricasulo R., Ghensi P. Influence of crown-implant ratio on implant success rate of ultra-short dental implants: results of a 8- to 10-year retrospective study // *Clinical oral investigations*. 2020. Vol. 24(9). P.3213-3222. doi: 10.1007/s00784-020- 03195-7.
17. Mello A.S. da S., dos Santos P.L., Marquesi A., Queiroz T.P., Margonar R., de Souza Faloni A.P. Some aspects of bone remodeling around dental implants. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y // Rehabilitación Oral*. 2016. doi:10.1016/j.piro.2015.12.001
18. Monje A., Chan H.L., Fu J.H., Suarez F., Galindo-Moreno P., Wang H.L. Are short dental implants (<10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials // *Journal of periodontology*. 2013. Vol. 84(7). P.895-904. doi:10.1902/jop.2012.120328
19. Nedir R., Bischof M., Briaux J.M., Beyer S., Szmukler-Moncler S., Bernard J.P. A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice // *Clinical oral implants research*. 2004. Vol. 15(2). P.150-157. doi: 10.1111/j.1600-0501.2004.00978.x.
20. Neldam C.A., Pinholt E.M. State of the art of short dental implants: a systematic review of the literature // *Clinical implant dentistry and related research*. 2012. Vol. 14(4). P. 622-632. doi: 10.1111/j.1708-8208.2010.00303.x.
21. Nielsen H.B., Schou S., Bruun N.H., Starch-Jensen T. Single-crown restorations supported by short implants (6 mm) compared with standard-length implants (13 mm) in conjunction with maxillary sinus floor augmentation: a randomized, controlled clinical trial // *International journal of implant dentistry*. 2021. Vol. 7(1). P.66. doi: 10.1186/s40729-021-00348-5.
22. Okada S., Koretake K., Miyamoto Y., Oue H., Akagawa Y. Increased crown-to-implant ratio may not be a risk factor for dental implant failure under appropriate plaque control // *PLoS One*. 2013. Vol. 8(5):e63992. doi: 10.1371/journal.pone.0063992.
23. Padhye N.M., Lakha T., Naenni N., Kheur M. Effect of crown-to-implant ratio on the marginal bone level changes and implant survival // *A systematic review and meta-analysis. Journal of oral biology and craniofacial research*. 2020. Vol. 10(4). P.705-713. doi: 10.1016/j.jobcr.2020.10.002.
24. Papaspyridakos P., De Souza A., Vazouras K., Gholami H., Pagni S., Weber H.P. Survival rates of short dental implants (≤ 6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis // *Clinical oral implants research*. 2018. Vol.29 Suppl 16. P. 8-20. doi: 10.1111/clr.13289.
25. Pauletto P., Ruales-Carrera E., Gonçalves T.M.S.V., Philippi A.G., Donos N., Mezzomo L.A. Fixed and Removable Full-Arch Restorations Supported by Short (≤ 8 -mm) Dental Implants In the Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019. Vol. 34(4). P. 873–885. doi: 10.11607/jomi.7241.
26. Pauletto P., Ruales-Carrera E., Mezzomo L.A., Stefani C.M., Taba M. Jr, Gonçalves R.B., Flores-Mir C., De Luca Canto G. Clinical performance of short versus standard dental implants in vertically augmented bone: an overview of systematic reviews // *Clinical oral investigations*. 2021. Vol. 25(11). P.6045-6068. doi: 10.1007/s00784-021-04095-0.
27. Pierrisnard L., Renouard F., Renault P., Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution // *Clinical implant dentistry and related research*. 2003. Vol. 5(4). P. 254-262. doi: 10.1111/j.1708- 8208.2003.tb00208.x.
28. Pistilli R., Felice P., Cannizzaro G., Piatelli M., Corvino V., Barausse C., Buti J., Soardi E., Esposito M. Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 6 mm long 4 mm wide implants or by longer implants in augmented bone. One-year post-loading results from a pilot randomised controlled trial // *European journal of oral implantology*. 2013. Vol. 6(4). P. 359-372. doi: 10.1111/clr.56_13508
29. Pohl V., Thoma D.S., Sporniak-Tutak K., Garcia-Garcia A., Taylor T.D., Haas R., Hämmerle C.H. Short dental implants (6 mm) versus long dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 3-year results from a multicentre, randomized, controlled clinical trial // *Journal of clinical periodontology*. 2017. Vol. 44(4). P. 438-445. doi: 10.1111/jcpe.12694.
30. Ravidà A., Barootchi S., Askar H., Suárez-López Del Amo F., Tavelli L., Wang H.L. Long-Term Effectiveness of Extra-Short (≤ 6 mm) Dental Implants: A Systematic Review // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019. Vol. 34(1). Vol. 68-84. doi: 10.11607/jomi.6893.
31. Sass T., Bálint G., Koffol T., Janovszky Á., Piffkó J., Oberna F. A mandibula és a maxilla vertikális csonthiányainak autológ csontblokkal végzett augmentációja. Utánkövetéses retrospektív tanulmány [Augmentation of the vertical bone defects of the mandible and maxilla with autogenous bone block] // *Orvosi hetilap*. 2022. Vol. 163(14). P.558-563. Hungarian. doi: 10.1556/650.2022.32413.
32. Sesma N., Pannuti C., Cardaropoli G. Retrospective clinical study of 988 dual acid-etched implants placed in grafted and native bone for single-tooth replacement // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012. Vol. 27(5). P.1243-1248.

33. Srinivasan M., Vazquez L., Rieder P., Moraguez O., Bernard J.P., Belser U.C. Efficacy and predictability of short dental implants (<8 mm): a critical appraisal of the recent literature // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012. Vol. 27(6). P.1429-37.
34. Sui H., Tang Z., Zhang X., Wei D., Meng H., Han J. A prospective, multicentre study of 6-mm short implants in posterior alveolar bone supporting splinted crowns: A 5-year follow-up study // *Journal of clinical periodontology*. 2022. Vol. 49(6). P.537-546. doi: 10.1111/jcpe.13610.
35. Tan W.L., Wong T.L., Wong M.C., Lang N.P. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans // *Clinical oral implants research*. 2012. Vol.23 Suppl 5. P.1-21. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x.
36. Terheyden H., Meijer G.J., Raghoobar G.M. Vertical bone augmentation and regular implants versus short implants in the vertically deficient posterior mandible: a systematic review and meta-analysis of randomized studies // *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2021. Vol. 50(9). P.1249-1258. doi:10.1016/j.ijom.2021.01.005.
37. Thoma D.S., Haas R., Sporniak-Tutak K., Garcia A., Taylor T.D., Hämmerle C.H.F. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 5-Year data // *Journal of clinical periodontology*. 2018. Vol. 45(12). P.1465-1474. doi: 10.1111/jcpe.13025.
38. Tomlin E.M., Nelson S.J., Rossmann J.A. Ridge preservation for implant therapy: a review of the literature // *The open dentistry journal*. 2014. Vol. 8. P. 66-76. doi:10.2174/1874210601408010066
39. Uehara P.N., Matsubara V.H., Igai F., Sesma N., Mukai M.K., Araujo M.G. Short Dental Implants (≤ 7 mm) Versus Longer Implants in Augmented Bone Area: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials // *The open dentistry journal*. 2018. Vol. 12. P. 354-365. doi: 10.2174/1874210601812010354.
40. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review // *Journal of clinical periodontology*. 2009. Vol. 36(12). P.1048-1058. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01482.x

References

1. Ivanov PV, Makarova NI, Bulkina NV, Zyl'kina LA. Sovremennyye predstavleniya ob osteointegracii dental'nyh implantatov (obzor literatury) [Modern concepts of osseointegration of dental implants (literature review)] *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki*. 2018;4(48):191-202. DOI 10.21685/2072-3032-2018-4-19. EDN IMTNDX. Russian.
2. Habiev KN Korotkie implantaty - alternativa sinus-liftingu? [Are short implants an alternative to sinus lifting?] *Dental Magazine*. 2015; 3(135):16-17. EDN YNTTRB. Russian..
3. Abdul Rahim M, Khan K, Chrcanovic BR. Influence of Crown-Implant Ratio and Implant Inclination on Marginal Bone Loss around Dental Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Region: A Retrospective Clinical Study. *Journal of clinical medicine*. 2023;12(9):3219. doi: 10.3390/jcm12093219.
4. Barone A, Orlando B, Tonelli P, Covani U. Survival rate for implants placed in the posterior maxilla with and without sinus augmentation: a comparative cohort study. *Journal of periodontology*. 2011;82 (2):219-226. doi: 10.1902/jop.2010.100177.
5. Bechara S, Kubilius R, Veronesi G, Pires JT, Shibli JA, Mangano FG. Short (6-mm) dental implants versus sinus floor elevation and placement of longer (≥ 10 -mm) dental implants: a randomized controlled trial with a 3-year follow-up. *Clinical oral implants research*. 2017;28(9):1097-1107. doi: 10.1111/clr.12923.
6. Cruz R, Lemos CAA, Batista VES, Oliveira HFFE, Gomes JML, Pellizzer EP, Verri FR. Short implants versus longer implants with maxillary sinus lift. A systematic review and meta-analysis. *Brazilian oral research*. 2018;32:e 86. doi: 10.1590/1807-3107
7. Esposito M, Buti J, Barausse C, Gasparro R, Sammartino G, Felice P. Short implants versus longer implants in vertically augmented atrophic mandibles: A systematic review of randomised controlled trials with a 5-year post-loading follow-up. *International journal of oral implantology (Berlin, Germany)*. 2019; 12(3):267-280. doi: 10.1111/clr.55_13356
8. Esposito M, Pistilli , Barausse C, Felice P. Three-year results from a randomised controlled trial comparing prostheses supported by 5-mm long implants or by longer implants in augmented bone in posterior atrophic edentulous jaws. *European journal of oral implantology*. 2014;7(4):383-95.
9. Fathi A, Rismanchian M, Khodadadi R, Dezaki SN. Does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported prostheses? A systematic review. *The journal of prosthetic dentistry*. 2022;S0022-3913(22)00175-5. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.03.007.
10. Garaicoa-Pazmiño C, Suárez-López del Amo F, Monje A, Catena A, Ortega-Oller I, Galindo-Moreno P, Wang HL. Influence of crown/implant ratio on marginal bone loss: a systematic review. *Journal of periodontology*. 2014;85 (9):1214-1221. doi: 10.1902/jop.2014.130615.

11. Guida L, Annunziata M, Esposito U, Sirignano M, Torrisi P, Cecchinato D. 6-mm-short and 11-mm-long implants compared in the full-arch rehabilitation of the edentulous mandible: A 3-year multicenter randomized controlled trial. *Clinical oral implants research*. 2020;31(1):64-73. doi: 10.1111/clr.13547.
12. Hadzik J, Kubasiewicz-Ross P, Nawrot-Hadzik I, Gedrange T, Pitulaj A, Dominiak M. Short (6 mm) and Regular Dental Implants in the Posterior Maxilla-7-Years Follow-up Study. *Journal of clinical medicine*. 2021;10(5):940. doi: 10.3390/jcm10050940.
13. Leighton Y, Carpio L, Weber B, Dias FJ, Borie E. Clinical evaluation of single 4-mm implants in the posterior mandible: A 3-year follow-up pilot study. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2022;127(1):80-85. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.06.039.
14. Lombardo G, Signoriello A, Simancas-Pallares M, Marincola M, Nocini PF. Survival of Short and Ultra-Short Locking-Taper Implants Supporting Single Crowns in the Posterior Mandible: A 3-Year Retrospective Study. *The Journal of oral implantology*. 2020;46(4):396-406. doi: 10.1563/aaid-joi-D-19-00190.
15. Lum LB. A biomechanical rationale for the use of short implants. *The Journal of oral implantology*. 1991;17(2):126-131.
16. Malchiodi L, Ricciardi G, Salandini A, Caricasulo R, Ghensi P. Influence of crown-implant ratio on implant success rate of ultra-short dental implants: results of a 8- to 10-year retrospective study. *Clinical oral investigations*. 2020;24(9):3213-3222. doi: 10.1007/s00784-020-03195-7.
17. Mello AS da S, dos Santos PL, Marquesi A, Queiroz TP, Margonar R, de Souza Faroni AP Some aspects of bone remodeling around dental implants. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2016. doi:10.1016/j.piro.2015.12.001
18. Monje A, Chan HL, Fu JH, Suarez F, Galindo-Moreno P, Wang HL. Are short dental implants (<10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials. *Journal of periodontology*. 2013;84(7):895-904. doi:10.1902/jop.2012.120328
19. Nedir R, Bischof M, Briaux JM, Beyer S, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice. *Clinical oral implants research*. 2004;15(2):150-7. doi: 10.1111/j.1600-0501.2004.00978.x.
20. Neldam CA, Pinholt EM. State of the art of short dental implants: a systematic review of the literature. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012;4(4):622-32. doi: 10.1111/j.1708-8208.2010.00303.x.
21. Nielsen HB, Schou S, Bruun NH, Starch-Jensen T. Single-crown restorations supported by short implants (6 mm) compared with standard-length implants (13 mm) in conjunction with maxillary sinus floor augmentation: a randomized, controlled clinical trial. *International journal of implant dentistry*. 2021;7(1):66. doi: 10.1186/s40729-021-00348-5.
22. Okada S, Koretake K, Miyamoto Y, Oue H, Akagawa Y. Increased crown-to-implant ratio may not be a risk factor for dental implant failure under appropriate plaque control. *PLoS One*. 2013; 8(5):e63992. doi: 10.1371/journal.pone.0063992.
23. Padhye NM, Lakha T, Naenni N, Kheur M. Effect of crown-to-implant ratio on the marginal bone level changes and implant survival. A systematic review and meta-analysis. *Journal of oral biology and craniofacial research*. 2020;10(4):705-713. doi: 10.1016/j.jobcr.2020.10.002.
24. Papaspyridakos P, De Souza A, Vazouras K, Gholami H, Pagni S, Weber HP. Survival rates of short dental implants (≤ 6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis. *Clinical oral implants research*. 2018;29:P. 8-20. doi: 10.1111/clr.13289.
25. Pauletto P, Ruales-Carrera E, Gonçalves TMSV, Philippi AG, Donos N, Mezzomo LA. Fixed and Removable Full-Arch Restorations Supported by Short (≤ 8 -mm) Dental Implants In the Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019;34(4):873–885. doi: 10.11607/jomi.7241.
26. Pauletto P, Ruales-Carrera E, Mezzomo LA, Stefani CM, Taba M Jr, Gonçalves RB, Flores-Mir C, De Luca Canto G. Clinical performance of short versus standard dental implants in vertically augmented bone: an overview of systematic reviews. *Clinical oral investigations*. 2021;25(11):045-6068. doi: 10.1007/s00784-021-04095-0.
27. Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clinical implant dentistry and related research*. 2003;5(4):254-262. doi: 10.1111/j.1708-8208.2003.tb00208.x.
28. Pistilli R, Felice P, Cannizzaro G, Piatelli M, Corvino V, Barausse C, Buti J, Soardi E, Esposito M. Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 6 mm long 4 mm wide implants or by longer implants in augmented bone. One-year post-loading results from a pilot randomised controlled trial. *European journal of oral implantology*. 2013;6(4):359-372. doi: 10.1111/clr.56_13508
29. Pohl V, Thoma DS, Sporniak-Tutak K, Garcia-Garcia A, Taylor TD, Haas R, Hämmerle CH. Short dental implants (6 mm) versus long dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 3-year results from a multicentre, randomized, controlled clinical trial. *Journal of clinical periodontology*. 2017;44(4):438-445. doi: 10.1111/jcpe.12694.

30. Ravidà A, Barootchi S, Askar N, Suárez-López Del Amo F, Tavelli L, Wang HL. Long-Term Effectiveness of Extra-Short (≤ 6 mm) Dental Implants: A Systematic Review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019;34(1):68-84. doi: 10.11607/jomi.6893.
31. Sass T, Bálint G, Koffol T, Janovszky Á, Piffkó J, Oberna F. A mandibula és a maxilla vertikális csonthiányainak autológ csontblokkal végzett augmentációja. Utánkövetéses retrospektív tanulmány [Augmentation of the vertical bone defects of the mandible and maxilla with autogenous bone block]. *Orvosi hetilap*. 2022;163(14):558-563. Hungarian. doi: 10.1556/650.2022.32413.
32. Sesma N, Pannuti C, Cardaropoli G. Retrospective clinical study of 988 dual acid-etched implants placed in grafted and native bone for single-tooth replacement. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012;27(5):1243-1248.
33. Srinivasan M, Vazquez L, Rieder P, Moraguez O, Bernard JP, Belser UC. Efficacy and predictability of short dental implants (<8 mm): a critical appraisal of the recent literature. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012; 27(6):1429-37.
34. Sui H, Tang Z, Zhang X, Wei D, Meng H, Han J. A prospective, multicentre study of 6-mm short implants in posterior alveolar bone supporting splinted crowns: A 5-year follow-up study. *Journal of clinical periodontology*. 2022;49(6):537-546. doi: 10.1111/jcpe.13610.
35. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clinical oral implants research*. 2012;23:1-21. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x.
36. Terheyden H, Meijer GJ, Raghoobar GM. Vertical bone augmentation and regular implants versus short implants in the vertically deficient posterior mandible: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2021;(9):1249-1258. doi:10.1016/j.ijom.2021.01.005.
37. Thoma DS, Haas R, Sporniak-Tutak K, Garcia A, Taylor TD, Hämmerle CHF. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 5-Year data. *Journal of clinical periodontology*. 2018;45(12):1465-1474. doi: 10.1111/jcpe.13025.
38. Tomlin EM, Nelson SJ, Rossmann JA. Ridge preservation for implant therapy: a review of the literature. *The open dentistry journal*. 2014; 8: 66-76. doi:10.2174/1874210601408010066
39. Uehara PN, Matsubara VH, Igai F, Sesma N, Mukai MK, Araujo MG. Short Dental Implants (≤ 7 mm) Versus Longer Implants in Augmented Bone Area: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The open dentistry journal*. 2018;12:354-365. doi: 10.2174/1874210601812010354.
40. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36(12):1048-58. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01482.x

Библиографическая ссылка:

Макарова Н.И., Тсечоева И.Х. К вопросу об эффективности применения коротких денальных имплантатов (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 1-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-9.pdf> (дата обращения: 26.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-9. EDN JXTSDV*

Bibliographic reference:

Makarova NI, Tsechoeva IKh. K voprosu ob jeffektivnosti primenenija korotkih dental'nyh implantatov (obzor literatury) [On the effectiveness of short dental implants (literature review)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 26];4 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/1-9.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-1-9. EDN JXTSDV

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY



КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ЮНЫХ ГИМНАСТОК В ПЕРИОДЕ ПУБЕРТАТА

С.В. ДУБОНОСОВА, Ю.Л. ВЕНЕВЦЕВА

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия, e-mail: 8447474@mail.ru

Аннотация. В эстетических видах спорта основные тренировочные и соревновательные нагрузки совпадают с периодом полового созревания. Происходящие изменения длины и массы тела predispose к снижению координации движений и повышению напряженности адаптации, что необходимо своевременно диагностировать. **Целью исследования** явился анализ напряженности адаптации и риска возникновения отклонений в состоянии здоровья девочек, занимающихся художественной гимнастикой, по данным длительного диспансерного наблюдения. **Материалы и методы исследования.** Проанализированы результаты ежегодной 9-летней диспансеризации (антропометрия, электрокардиография с вариабельностью сердечного ритма (Валента), эхокардиография, клинические анализы крови и мочи) 37 девочек, достигших к 14-летнему возрасту квалификации 1 спортивного разряда или кандидата в мастера спорта. **Результаты и их обсуждение.** Многолетние интенсивные тренировки не влияли на время начала ростового скачка, который начинался в 11-12 лет; максимальный прирост массы тела наблюдался в 13-14 лет. У 38,2% спортсменок до пубертата и у 36,7% – в период полового созревания наблюдался оптимальный III тип вегетативной регуляции по Н.И. Шлык (умеренное преобладание автономной регуляции сердечного ритма) с тенденцией к повышению симпатического тонуса в 12-15 лет. В состоянии вегетативной дисрегуляции (повышение активности парасимпатического звена на фоне снижения общей мощности спектра), которое периодически наблюдалось у 20% девочек 7-11 и у 35% – 12-15 лет, достоверно возрастает риск повышения нейтрофильно-лимфоцитарного индекса в общем анализе крови, изменений в анализе мочи, дорсоалгии и получения травмы. **Заключение.** Снижение общей мощности спектра сердечного ритма в сочетании с увеличением нейтрофильно-лимфоцитарного индекса отражают повышение напряженности адаптации к тренировочному процессу, что необходимо учитывать при диспансеризации юных гимнасток, особенно во время полового созревания.

Ключевые слова: художественные гимнастки, вариабельность сердечного ритма, нейтрофильно-лимфоцитарный индекс, адаптация, пубертат

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE STRESS OF ADAPTATION OF YOUNG GYMNASTS DURING PUBERTY

S.V. DUBONOSOVA, Y.L. VENEVTSEVA

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tula State University", Medical Institute,
128, Boldina str., Tula, 300012, Russia, e-mail: 8447474@mail.ru.

Abstract. In aesthetic sports, the main training and competitive loads coincide with the period of puberty. The occurring changes in body length and weight predispose to a decrease in movement coordination and an increase in the stress of adaptation, which should be diagnosed in time. **Purpose** of the study was to analyse the stress of adaptation and the risk of deviations in the state of health of girls engaged in rhythmic gymnastics, according to the data of long-term dispensary observation. **Materials and methods of the study.** The results of annual 9-year dispensary (specifically, anthropometry, electrocardiography with heart rate variability (Valenta), echocardiography, clinical blood and urine analyses) of 37 girls who had reached the qualification of the 1st sports category or Candidate for Master of Sports by the age of 14 were analysed. **Results and their discussion.** Long-term intensive training did not affect the time of the growth spurt, which started at the age of 11-12; the maximum weight gain was observed at 13-14 years of age. In 38.2% of sportswomen before puberty and in 36.7% during puberty there was an optimal type III of vegetative regulation according to N.I. Shlyk (namely, moderate predominance of autonomous regulation of heart rhythm) with a tendency to increase sympathetic tone at the age of 12-15. In the state of vegetative dysregulation (i. e. increased activity of the parasympathetic link against the background of a decrease in the total power of the spectrum) which was periodically observed in 20% of girls aged 7-11 and in 35% of girls aged 12-15, the risk of increased neutrophil-lymphocyte index in the general blood analysis, changes in urine analysis, dorsi-algia and trauma significantly increases. **Conclusion.** Decrease in the total power of the heart rhythm spectrum combined with an increase in the neutrophil-lymphocyte

index reflects the increase in the stress of adaptation to the training process, which should be taken into account in the dispensary of young gymnasts, especially during puberty.

Keywords: rhythmic gymnasts, heart rate variability, neutrophil-lymphocyte index, adaptation, puberty

Актуальность. Этапы спортивной специализации и спортивного совершенствования в художественной гимнастике (ХГ) совпадают с пубертатным периодом, в котором активируются нейрогуморальные процессы по оси «гипоталамус-гипофиз–гонады». К наиболее заметным проявлениям пубертата относят ростовой скачок и появление вторичных половых признаков. Пубертат считается нормальным, если он начинается в возрасте 8-13 лет у девочек и 9-14 лет у мальчиков и длится 3-4 года [15].

Хотя время наступления периода полового созревания у представителей эстетических видов спорта в последнее время дискутируется, не было получено данных о влиянии тренировочного режима на эндокринную систему, на рост стоя, сидя и длину ног у взрослых гимнасток и гимнастов, а также на время и скорость ростового скачка [17].

Исследования, в которых приводятся весо-ростовые параметры спортсменок, занимающихся ХГ, немногочисленны [9,10], при этом отбор девочек астенического телосложения способствует возникновению нарушений осанки и сколиоза вследствие тренируемой гипермобильности позвоночника [6,8].

Постоянное мониторирование переносимости физических нагрузок в детском и подростковом возрасте не только необходимо для предупреждения перенапряжения, травм и заболеваний, но также может способствовать длительным занятиям спортом [18]. Одним из простых и надежных способов оценки напряженности адаптации спортсменов является *вариабельность сердечного ритма* (ВСР), изучение информативности которой началось еще в 60-е годы прошлого столетия [11] и постоянно углубляется и дополняется [4, 7, 14]. Вместе с тем, анализ динамики ВСР у девочек, занимающихся ХГ, проводился лишь отдельными авторами [2].

За последние десятилетия индексы клеточного иммунного воспаления – отношение *нейтрофилов/лимфоциты* (Н/Л), тромбоциты/лимфоциты и индекс системного иммунного воспаления (Н/Л x тромбоциты) в клинических исследованиях рассматриваются как отражение воспаления, связанного с различными заболеваниями, в том числе сердечно-сосудистыми [16]. Использование этих индексов в физиологии спорта представляется очень перспективным из-за доступности и низкой стоимости [19]. О целесообразности использования лейкоцитарных индексов в спортивно-медицинской практике сообщается и отечественными авторами в недавно опубликованном обзоре [12].

Целью исследования явился анализ напряженности адаптации и риска возникновения отклонений в состоянии здоровья девочек, занимающихся ХГ, по данным длительного диспансерного наблюдения.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на базе ГУЗ «Гульский областной центр медицинской профилактики и реабилитации им. Я.С. Стечкина», где было изучено 37 карт диспансерного наблюдения спортсменок, выполнивших нормативы 1 спортивного разряда или кандидата в мастера спорта по художественной или эстетической гимнастике.

В комплекс обследований, выполняемых 2 раза в год, входили стандартизированная антропометрия и *электрокардиография* (ЭКГ) с *вариабельностью сердечного ритма* (ВСР; «Валента», СПб); ежегодно проводились лабораторные исследования (клинические анализы крови и мочи), ЭхоКГ, а также консультации врачей-специалистов.

Полученные результаты обработаны методами математической статистики (ПО *Statistica 10.0*, *StatSoft Russia*; *MS Excel*, 2021), включая описательную статистику, корреляционный и регрессионный анализ. Для сравнения количественных переменных, имеющих нормальное распределение, использовали *t*-критерий Стьюдента и корреляционный анализ по Пирсону, данные представлены как $M \pm m$. В случае отсутствия нормального распределения использовались непараметрические методы, количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего ($Q1$; 25%) и верхнего ($Q3$; 75%) квартилей, достоверность различий оценивали по критерию χ^2 Пирсона, корреляционный анализ выполнялся по Спирмену. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Средний возраст юных гимнасток на момент последнего углубленного медицинского обследования составил $14,0 \pm 0,7$ лет, среднее время наблюдения – 9 [$Q1$ - $Q3$; 8; 11] лет. Ростовой скачок у 83,8% девочек начинался в возрасте 11-12 лет, а максимальный прирост массы тела в 81,1% случаев наблюдался в 13-14 лет (рис.).

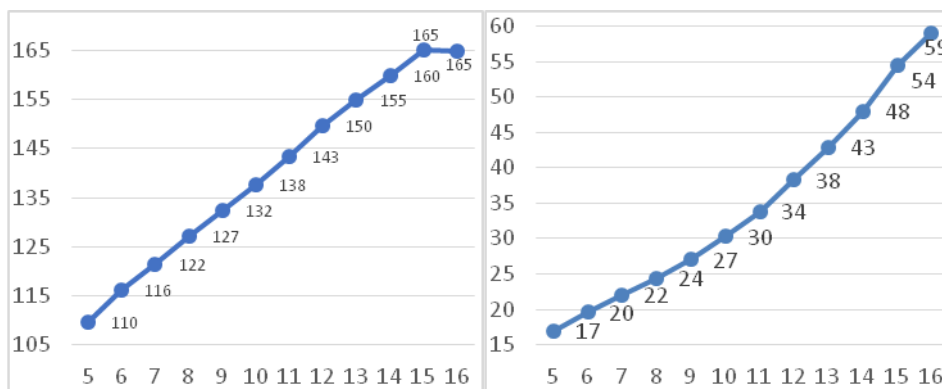


Рис. График изменения роста (слева) и массы тела (справа) в зависимости от возраста юных гимнасток

Так как в пубертатном периоде происходят значительные изменения гормонального статуса [7], которые могут влиять на нейроэндокринную регуляторную систему, для анализа данных ВСР был выбран именно этот период. По мнению Н.И. Шлык [14], умеренное преобладание автономной регуляции (III тип) отражает оптимальную адаптацию к тренировочному процессу, что наблюдалось у гимнасток в 38,2% наблюдений в препубертатном возрасте и в 36,7% - в период пубертата. Автономный тип регуляции различной степени выраженности во все изученные периоды преобладал над центральным, составляя 63,7% до начала пубертата, 53,4% – в период ростового скачка и 55,0% - в период увеличения массы тела. Несмотря на повышение частоты I типа (умеренное преобладание центральной регуляции) и II типа (ее выраженное преобладание) в период полового созревания, различия не достигли критериев достоверности.

Показатели спектрального анализа ВСР содержит табл. 1.

Таблица 1

Данные ВСР гимнасток до начала пубертата, в периоды ростового скачка, увеличения массы тела и по возрастным диапазонам, $M \pm m$

Показатели	До начала пубертата (55 измерений)	В период ростового скачка (60 измерений)	В период увеличения массы тела (60 измерений)	По возрасту	
				7-11 лет (61 измерение)	12-15 лет (85 измерений)
TP, mc^2	4373±642	3774±471	3855±488	4584±573	3507±373
VLF, mc^2	437±47	368±43,5	390±52	480±44	347±38
LF, mc^2	1063±426	835±118	813±121	1058±385	788±93
HF, mc^2	2874±422	2571±363	2651±371	3047±378	2372±287
VLF, %	12,0±0,7	10,9±0,8	11,2±0,9	12,2±0,7	10,9±0,6
LF, %	21,6±2,5	24,7±2,0	24,6±2,0	19,9±2,2	26,3±1,8
HF, %	66,4±2,4	64,3±2,1	64,2±2,1	67,9±2,2	62,7±1,8
LF/HF	0,37±0,3	0,32±0,2	0,31±0,2	0,35±0,3	0,33±0,2

У 18/26 (69,2%) девочек в возрасте 12-15 лет наблюдалось незначительное снижение общей мощности спектра сердечного ритма и симпато-вагального индекса (LF/HF). На фоне снижения общей мощности вазомоторных волн LF несколько возрастала ее относительная мощность, что может отражать активацию симпатического вазомоторного центра. Вместе с тем, выявлена положительная корреляционная связь слабой силы между возрастом и ростом активности симпатического звена регуляции - относительной мощностью волн LF% ($p < 0,05$).

Следует подчеркнуть, что при динамическом наблюдении у некоторых спортсменок отмечалась выраженная вариабельность типа вегетативной регуляции ВСР, вероятно, связанная с действием других (неучтенных) факторов.

Необходимо также отметить, что в диагностической системе «Валента» границы частотных интервалов мощности волн всех диапазонов, использованных для математической обработки ряда последо-

вательных кардиоинтервалов [3], несколько отличаются от диапазонов, рекомендуемых международным стандартом оценки ВСП [5] и реализованных в других отечественных диагностических системах, что было замечено и другими авторами [11].

В табл. 2 представлена частота выявления параметров ВСП, выходящих за диапазоны нормы, при этом у отдельных гимнасток условно «патологическими» могли быть несколько показателей, что чаще отмечалось в группе 12-15 лет.

Таблица 2

Частота спектральных показателей ВСП вне диапазона нормы у гимнасток разных возрастных групп

Показатели	7-11 лет (n=37)		12-15 лет (n=37)	
	Абс.	%	Абс.	%
VLFF%<17%	8	21,6	11	29,7
LF%>25%	13	35,1	25	67,6*
HF%>75%	14	37,8	14	37,8
TP<1200мс ²	7	18,9	13	35,1

Примечание: * – p<0,05

Снижение общей мощности спектра TP обычно расценивается как проявление симпатикотонии. Однако в клинической и спортивно-медицинской практике может встречаться состояние вегетативной дисрегуляции, при этом на фоне низкой общей мощности спектра превалирует относительная мощность дыхательных волн HF%, которая, по современным представлениям, связана с парасимпатическим отделом вегетативной нервной системы.

Данный паттерн встретился у 18,9% (7/37) девочек 7-11 лет и у 35,1% (13/37) - 12-15 лет, причем у 6 гимнасток он сохранялся при повторных обследованиях. Корреляционный анализ в этой подгруппе показал повышение вероятности наличия выраженного дефицита веса (r=0,41; p=0,01) и открытого овального окна при ЭхоКГ (r=0,38; p=0,05).

Данные клинического анализа крови с расчетом нейтрофильно-лимфоцитарного индекса (НЛИ), полученные в период ±1 неделя перед записью ЭКГ, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Динамика показателей клинического анализа крови юных гимнасток с низкой и нормальной мощностью спектра ВСП, M±m

Показатели	Низкая общая мощность спектра (дисрегуляция) (n=14)			Нормальная мощность спектра (n=23)
	Базовый уровень	До события	После события	
Гемоглобин, г/л	134,8±4,9	139,1±4,3	140,6±5,0	133,2±5,4
Эритроциты, *10 ¹² /л	4,7±1,2	4,9±1,7	5,2±1,5	4,6±0,8
Лейкоциты *10 ⁹ /л	6,4±1,3	7,2±1,4	6,9±1,6	6,3±1,4
Нейтрофилы сегментоядерные, %	37,5±3,9	44,2±2,8	39,4±3,9	37,2±3,7
Нейтрофилы палочкоядерные, %	2,3±0,1	2,8±0,4	2,2±0,3	2,1±0,2
Эозинофилы, %	2,8±0,2	2,7±0,5	2,4±0,4	3,0±0,3
Базофилы, %	0,6±0,02	0,4±0,02	0,5±0,03	0,4±0,01
Моноциты, %	8,1±0,4	11,8±0,9*	8,2±0,5	6,2±0,5
Лимфоциты, %	48,7±5,1	38,1±3,4*	47,3±5,1	51,6±6,3
Тромбоциты*10 ⁹ /л	224,2±11,3	205,8±12,2	212,3±9,9	259,4±9,3
СОЭ, мм/ч	6,7±0,9	7,7±1,2	6,8±1,0	5,8±0,7
Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс	0,77±0,03	1,16±0,09*	0,83±0,04	0,72±0,03

Примечание: * – p<0,05

Оказалось, что вероятность неблагоприятных событий (спортивная травма – 3 случая, обострение хронического заболевания – 3, отклонения на ЭКГ – 2 случая) была выше у спортсменок в состоянии вегетативной дисрегуляции. В лейкоцитарной формуле перед событием достоверно возросло число моноцитов и снижалось – лимфоцитов, за счет чего НЛИ возрастал на 15-30% у 8/14 (57,1%) спортсменок с последующим снижением. В группе контроля подобная динамика НЛИ встречалась реже, в 13,0% (3/23) случаев, и не была ассоциирована с отклонениями в состоянии здоровья.

Более высокая вероятность возникновения отклонений в состоянии здоровья спортсменок, находящихся в состоянии вегетативной дисрегуляции в сочетании с повышением НЛИ подтверждается критерием Хи-квадрат ($\chi^2 = 6,13$; $p=0,013$), она в 9 раз выше, чем в группе контроля (отношение шансов =8,9 при ДИ 95% [1,7;44,5]; $p=0,01$).

Множественный регрессионный анализ показал, что повышение НЛИ в сочетании со снижением общей мощности спектра сердечного ритма в пубертатном периоде также увеличивает вероятность получения травмы или возникновения дорсалгии на фоне нарушения осанки по сколиотическому типу или ювенильного остеохондроза позвоночника ($p=0,0003$).

Кроме того, в период изменения морфометрических параметров у гимнасток с вегетативной дисрегуляцией была выявлена положительная корреляционная связь между изменением процента моноцитов и преходящими нарушениями в общем анализе мочи (незначительная протеинурия, кристаллы солей; $r=0,21$; $p=0,03$), а также отклонениями на ЭКГ (АВ-блокады, дисфункция синусового узла, экстрасистолия; $r=0,28$; $p=0,01$).

Способность к уравниванию со средой, или адаптационные возможности организма, является одной из важнейших особенностей живой системы. Адаптация и гомеостаз – это взаимосвязанные и дополняющие друг друга процессы, определяющие в конечном итоге функциональное состояние организма [1]. Обнаруженные в настоящем исследовании взаимосвязи показателей ВСР, отражающих функционирование вегетативной нервной системы – одного из основных регуляторных механизмов, с данными лабораторных исследований, отражающими гомеостаз, полностью подтверждают эти положения.

Заключение. При длительном диспансерном наблюдении художественных гимнасток среднего и высокого уровня спортивного мастерства не было обнаружено влияния многолетних тренировок на сроки начала ростового скачка.

Снижение общей мощности спектра сердечного ритма, а также особенности лейкоцитарной формулы крови юных спортсменок (НЛИ, увеличение моноцитов) необходимо рассматривать в качестве проявлений напряженности адаптации к тренировочному процессу. При сочетании этих признаков достоверно возрастает риск получения травмы, заболевания или изменений на ЭКГ.

Ограничением работы является отсутствие информации о времени появления вторичных половых признаков (биологического возраста) гимнасток, а также объема и интенсивности тренировочной нагрузки в период диспансерных обследований. Кроме того, оценивались данные спектрального анализа ВСР, полученные в диагностической системе «Валента», частотные диапазоны в которой отличаются от стандартных, и не использовались показатели ВСР во временной области.

Литература

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Лучицкая Е.С., Слепченкова И.Н., Черникова А.Г. Оценка уровня здоровья при исследовании практически здоровых людей. М.: Фирма «Слово», 2009. 100 с.
2. Ботова Л.Н. Адаптационно-резервные возможности юных гимнасток с разным вегетативным тонусом // Наука и спорт: современные тенденции. 2014. № 3 (4). С. 109-114.
3. Березный Е. А., Рубин А.М. Практическая кардиоритмография. СПб: НПО «Нео», 1999. 144 с.
4. Вагин Ю.Е., Фудин Н.А. Динамика напряжения организма у спортсменов различного уровня квалификации // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. № 3. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-3.pdf> (дата обращения: 01.06.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-3
5. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, интерпретации, клинического использования: доклад Рабочей группы Европейского общества кардиологии и Североамериканского общества кардиостимуляции и электрофизиологии // Вестник Аритмологии. 1999. № 11. С. 53-78.
6. Венгерова Н.Н., Соловьёва И.О. Влияние тренировочных нагрузок на состояние позвоночника гимнасток-художниц // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2008. № 1. С. 45-48.
7. Ермакова И.В., Адамовская О.Н., Сельверова Н.Б. Особенности физического развития, гормонального статуса, вегетативной нервной регуляции сердечного ритма и психоэмоционального состояния подростков на IV-V стадии пубертата // Новые исследования. 2017. № 1 (50). С. 32–41.

8. Калинин А.В., Бутко Д.Ю., Даниленко Л.А., Артамонова М.В., Терехин В.С. Модель центра медико-биологического сопровождения спортивно одаренных детей и подростков // Педиатр. 2018. Т. 9. № 3. С. 81-84.
9. Камилова Р.Т., Исакова Л.И., Мавлянова З.Ф., Ким О.А. Оценка влияния систематических занятий различными группами видов спорта на гармоничность физического развития организма юных спортсменов Узбекистана // Спортивная медицина: наука и практика. 2017. №7(1). С. 86-91.
10. Корягина Ю.В., Нопин С.В., Акимкина О.Н. Оценка динамики морфологического статуса и физических качеств девочек и девушек 4-17 лет, занимающихся художественной гимнастикой // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. 2024. № 1. С 10.
11. Новиков А.А., Смоленский А.В., Михайлова А.В. Подходы к оценке показателей variability сердечного ритма (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. № 3. Публикация 3-3. <http://vnmt.ru/Bulletin/E2023-3/3-3.pdf>
12. Трушина Э.Н., Мустафина О.К. Об эффективности применения лейкоцитарных индексов в диагностике иммунных нарушений у спортсменов (обзор литературы) // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 4. С. 40–46.
13. Ходырев Г.Н., Ноздрачев А.Д., Дмитриева С.Л., Хлыбова С.В., Циркин В.И., Новосёлова А.В. Variability сердечного ритма у женщин на различных этапах репродуктивного процесса // Вестник СПбГУ. 2013. Т.3, № 2. С. 70-86.
14. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: моногр. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. 255 с.
15. Abreu A.P., Kaiser U.B. Pubertal development and regulation // Lancet Diabetes Endocrinol. 2016. Vol. 4, № 3. P. 254-264. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00418-0.
16. Buonacera A., Stancanelli B., Colaci M., Malatino L. Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships between the Immune System and Diseases // Int J Mol Sci. 2022. Vol. 26. № 23(7). P. 3636. doi: 10.3390/ijms23073636.
17. Malina R.M., Baxter-Jones A.D., Armstrong N., Beunen G.P., Caine D., Daly R.M., Lewis R.D., Rogol A.D., Russell K. Role of intensive training in the growth and maturation of artistic gymnasts // Sports Med. 2013. № 43(9). P. 783-802. doi: 10.1007/s40279-013-0058-5.
18. Temm D.A., Standing R.J., Best R. Training, Wellbeing and Recovery Load Monitoring in Female Youth Athletes // Int J Environ Res Public Health. 2022. № 19(18). P. 11463. doi: 10.3390/ijerph191811463.
19. Walzik D., Joisten N., Zacher J., Zimmer P. Transferring clinically established immune inflammation markers into exercise physiology: focus on neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio and systemic immune-inflammation index // Eur J Appl Physiol. 2021. № 121(7). P. 1803-1814. doi: 10.1007/s00421-021-04668-7.

References

1. Baevskij RM, Berseneva AP, Luchickaja ES, Slepchenkova IN, Chernikova AG. Ocenka urovnja zdorov'ja pri issledovanii prakticheski zdorovyh ljudej [Assessment of the level of health in the study of practically healthy people]. M.: Firma «Slovo», 2009. Russian.
2. Botova LN. Adaptacionno-rezervnye vozmozhnosti junyh gimnastok s raznym vegetativnym tonusom [Adaptive reserve capabilities of young gymnasts with different vegetative tone]. Nauka i sport: sovremennye tendencii. 2014;3 (4):109-14. Russian.
3. Bereznyj E A, Rubin AM. Prakticheskaja kardioritmografija [Practical cardiorythmography]. SPb: NPO «Neo», 1999. Russian.
4. Vagin YUE, Fudin NA. Dinamika naprjazhenija organizma u sportsmenov razlichnogo urovnja kvalifikacii [Dynamics the body tension in sportsmen of various levels of qualification]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Jun 01];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-3
5. Variabel'nost' serdechnogo ritma: standarty izmerenija, interpretacii, klinicheskogo ispol'zovanija: doklad Rabochej grupy Evropejskogo obshhestva kardiologii i Severoamerikanskogo obshhestva kardiostimuljacii i jelektrofiziologii [Heart rate variability: standards of measurement, interpretation, and clinical use: report of the Working Group of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology]. Vestnik Aritmologii. 1999;11:53-78. Russian.
6. Vengerova NN, Solov'jova IO. Vlijanie trenirovochnyh nagruzok na sostojanie pozvonocznika gimnastok-hudozhnic [The influence of training loads on the state of the spine of gymnasts-artists]. Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potenciala: problemy i puti ih reshenija. 2008;1:45-48. Russian.
7. Ermakova IB, Adamovskaja ON, Sel'verova NB. Osobennosti fizicheskogo razvitija, gormonal'nogo statusa, vegetativnoj nervnoj reguljacii serdechnogo ritma i psihojemocional'nogo sostojanija podrostkov na IV-V stadii pubertata [Features of physical development, hormonal status, autonomic nervous regulation of heart

rhythm and psychoemotional state of adolescents at the IV-V stage of puberty]. *Novye issledovanija*. 2017;1(50):32–41. Russian.

8. Kalinin AV, Butko DJu, Danilenko LA, Artamonova MV, Terehin VS. Model' centra mediko-biologicheskogo soprovozhdenija sportivno odarenyh detej i podrostkov [Model of the center for medical and biological support of sports gifted children and adolescents]. *Pediatr*. 2018; 9(3):81-4. Russian.

9. Kamilova RT, Isakova LI, Mavljanova ZF, Kim OA. Ocenka vlijanija sistematičeskikh zanjatij razlichnymi gruppami vidov sporta na garmoničnost' fizicheskogo razvitija organizma junyh sportsmenov Uzbekistana [Assessment of the influence of systematic training by various groups of sports on the harmony of physical development of the body of young athletes of Uzbekistan]. *Sportivnaja medicina: nauka i praktika*. 2017;7(1):86-91. Russian.

10. Korjagina JuV, Nopin SV, Akimkina ON. Ocenka dinamiki morfoloģicheskogo statusa i fizicheskikh kachestv devoček i devušek 4-17 let, zanimajushhihsja hudozhestvennoj gimnastikoj [Assessment of the dynamics of the morphological status and physical qualities of girls and girls 4-17 years old engaged in rhythmic gymnastics]. *Rossijskij zhurnal sportivnoj nauki: medicina, fiziologija, trenirovka*. 2024;1:10. Russian.

11. Novikov AA, Smolenskij AV, Mihajlova AV. Podhody k ocenke pokazatelej variabel'nosti serdechnogo ritma (obzor literatury) [Approaches to the assessment of heart rate variability (literature review)]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2023;3. Russian. Available from: <http://vnmt.ru/Bulletin/E2023-3/3-3.pdf>

12. Trushina JeN, Mustafina OK. Ob jeffektivnosti primenenija lejkocitarnyh indeksov v diagnostike immunnyh narušenij u sportsmenov (obzor literatury) [On the effectiveness of the use of leukocyte indices in the diagnosis of immune disorders in athletes (literature review)]. *Chelovek. Sport. Medicina*. 2023;23(4):40-6. Russian.

13. Hodyrev GN, Nozdrachjov AD, Dmitrieva SL, Hlybova SV, Cirkin VI, Novosjolova AV. Variabel'nost' serdechnogo ritma u zhenshhin na razlichnyh jetapah reproduktivnogo processa [Heart rate variability in women at various stages of the reproductive process]. *Vestnik SPbGU*. 2013;2:70-86. Russian.

14. Shlyk NI. Serdechnyj ritm i tip reguljacii u detej, podrostkov i sportsmenov: monogr [Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes: monograph]. Izhevsk: Izd-vo «Udmurtskij universitet», 2009. Russian.

15. Abreu AP, Kaiser UB. Pubertal development and regulation. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;3:254-264. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00418-0.

16. Buonacera A, Stancanelli B, Colaci M, Malatino L. Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships betshheen the Immune System and Diseases. *Int J Mol Sci*. 2022;23(7):3636. doi: 10.3390/ijms23073636.

17. Malina RM, Bahter-Jones AD, Armstrong N, Beunen GP, Caine D, Daly RM, Leshhis RD, Rogol AD, Russell K. Role of intensive training in the groshhth and maturation of artistic gymnasts. *Sports Med*. 2013;43(9):783-802. doi: 10.1007/s40279-013-0058-5.

18. Temm DA, Standing RJ, Best R. Training, Shhellbeing and Recovery Load Monitoring in Female Jouth Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(18):11463. doi: 10.3390/ijerph191811463.

19. Shhalzik D, Joisten N, Zacher J, Zimmer P. Transferring clinically established immune in-flammation markers into ehercise physiology: focus on neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio and systemic immune-inflammation indeh. *Eur J Appl Physiol*. 2021;121(7):1803-14. doi: 10.1007/s00421-021-04668-7.

Библиографическая ссылка:

Дубоносова С.В., Веневцева Ю.Л. Комплексная оценка напряженности адаптации юных гимнасток в периоде пубертата // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-1.pdf> (дата обращения: 03.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-1. EDN DYXMFY*

Bibliographic reference:

Dubonosova SV, Venevtseva YL. Kompleksnaja ocenka naprjazhennosti adaptacii junyh gimnastok v periode pubertata [Comprehensive assessment of the stress of adaptation of young gymnasts during puberty]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 03];4 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-1. EDN DYXMFY

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY



**СКРИНИНГ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ**
(краткое сообщение)

И.А. ГОДЛЕВСКИЙ*, В.С. СОБОЛЕНКОВА***, А.А. ЧМУНЕВИЧ**, А.В. ПЕРЬКОВ***, Р.В. ГРАЧЕВ*,
В.В. КУЛАГИН**

* ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», ул. Болдина, д.128, Тула, 300012, Россия

** ГУЗ «Тульский областной центр медицинской профилактики и реабилитации им. Я.С. Стечкина»,
ул. Руднева, 64-в, Тула, 300012, Россия

Аннотация. Введение. Физическая активность и спорт являются неотъемлемой частью жизни большинства детей школьного возраста. Спортивная деятельность положительно влияет на соматическое здоровье, улучшая адаптацию организма, профилактирует ожирение, снижает частоту хронических заболеваний в детском возрасте. Однако уже на этапе совершенствования спортивного мастерства спортсмен может столкнуться с избыточными для него нагрузками, что может негативно сказываться на регуляции в первую очередь сердечно-сосудистой системы. Формирование изменений у спортсменов со стороны сердца может произойти в течение 2-3 лет. **Материалы и методы исследования.** Такие особенности важно учитывать в детском возрасте. В нашем исследовании представлены результаты анкетирования для определения риска развития сердечно-сосудистой патологии у 44 спортсменов школьного возраста. В анкету были включены вопросы о наличии основных жалоб, связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, данных анамнеза и вопросов о ведении здорового образа жизни. Данные анкетирования соотносились с данными исследований и консультаций врача спортивной медицины и кардиолога. **Результаты и их обсуждение.** В результате у 27% спортсменов, имевших жалобы, отягощенную наследственность, а также не придерживающихся правил правильного образа жизни, выявлены изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, требующие в дальнейшем наблюдения кардиолога. **Заключение.** Использование предложенной нами анкеты для скрининга сердечно-сосудистого риска может помочь спортсменам, тренерам, врачам определиться с тактикой ведения тренировок, допуском до тренировок и соревнований.

Ключевые слова: спортсмен, сердечно-сосудистый риск, детский возраст, анкетирование.

SCREENING OF RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASE AMONG YOUNG ATHLETES
(short report)

I.A. GODLEVSKY*, V.S. SOBOLENKOVA***, A.A. CHMUNEVICH**, A.V. PER'KOV***,
R.V. GRACHEV*, V.V. KULAGIN**

* Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tula State University",
128 Boldina Str., Tula, 300012, Russia

** State Institution of Healthcare "Tula Regional Centre of Medical Prevention and Rehabilitation named after
Ya.S. Stechkin", 64-v Rudneva str., Tula, 300012, Russia

Abstract. Introduction. Physical activity and sports are an integral part of most school-age children's lives. Sports activity has a positive effect on somatic health, improving the adaptation of the organism, preventing obesity, and reducing the frequency of chronic diseases in childhood. However, as early as at the stage of perfection of sportsmanship, an athlete can face excessive loads, which can negatively affect the regulation, first of all, of the cardiovascular system. The formation of changes in athletes from the side of the heart can occur within 2-3 years. **Materials and methods of research.** Such features are important to take into account in childhood. Our study presents the results of a questionnaire to determine the risk of cardiovascular pathology in 44 school-aged athletes. The questionnaire included questions about the presence of major complaints related to cardiovascular diseases, anamnesis data and questions about leading a healthy lifestyle. The questionnaire data were correlated with the data of investigations and consultations of a sports medicine physician and a cardiologist. **Results and their discussion.** As a result, 27% of athletes who had complaints, aggravated heredity, as well as those who did not adhere to the rules of a healthy lifestyle, were found to have changes in the cardiovascular system, requiring further observation by a cardiologist. **Conclusion.** The use of our proposed questionnaire for screening of cardiovascular risk can help athletes, coaches and doctors to determine the tactics of training, admission to training and competitions.

Keywords: athlete, cardiovascular risk, childhood age, questionnaire.

Актуальность. Занятия физическими упражнениями приносят пользу огромную здоровью: повышают как эффективность, так и способность к адаптации всех систем организма [10]. Сердечно-сосудистая система – одна из первых систем организма, реагирующая на физическую нагрузку [9,27]. При этом сама адаптационная реакция сердечно-сосудистой системы является индивидуальной и может различаться [25]. Физические упражнения при длительных тренировках, особенно аэробные, повышают устойчивость к гипоксии мышечных тканей, снижают уровень гормонов стресса, замедляют сердечный ритм и артериальное давление, повышают уровень липопротеинов высокой плотности. Регулярные занятия физическими упражнениями легкой, умеренной интенсивности достоверно снижают риски смерти от сердечно-сосудистых заболеваний [1,3-5].

Адаптационные изменения сердца и сосудов в связи с длительным спортивным стажем не являются мгновенными и даже быстрыми. Только через 2-3 года регулярных интенсивных тренировок могут появиться изменения, фиксирующиеся на эхокардиографии и электрокардиограмме. В тот же момент спортивному врачу особенно важно определить: изменения носят адаптационный или дезадаптационный (патологический) характер [7,22].

При наличии факторов риска со стороны наследственности и образа жизни, интенсивные физические упражнения могут играть роль катализатора заболеваний сердечно-сосудистой системы из-за чрезмерного напряжения регуляторных механизмов и быстрого развития срыва адаптации, особенно если в первые годы занятия проходили в режиме нерационального дозирования нагрузок или в целом интенсивность тренировок была подобрана неправильно [8,21]. В таком случае даже с адаптационными структурными изменениями параметров сердца (увеличение массы миокарда и конечный диастолический объем левого желудочка при эхокардиографии), функциональные возможности остаются сниженными [14].

Среди некоторых видов спорта (например, у футболистов), как показывают исследования, повышен уровень риска сердечно-сосудистых заболеваний. При этом риск не может полностью компенсироваться занятиями спортом и может привести к формированию заболеваний [6].

Отличительной особенностью профессионального спорта является активное использование в период соревнований для более высоких результатов и в межсезонье для поддержания формы биологических добавок, гормональных и растительных стимуляторов, которые оказывают негативное влияние на сердечно-сосудистую систему: повышая систолическое артериальное давление в покое и при физической нагрузке [29]. Интенсивные физические нагрузки приводят к массовому образованию свободных радикалов, которые нарушают буферную способность организма, тем самым вызывая восприимчивость к окислительному стрессу, атерогенезу и эндотелиальной дисфункции [24].

Поздний отход ко сну нарушает циркадные ритмы и склоняет к длительному дневному сну, что также сопряжено с увеличением риска сердечно-сосудистых заболеваний (из-за связи дневного сна более часа с более высокой вероятностью общего ожирения, гипертонии, диабета, дислипидемии, метаболического синдрома). [32]. При нарушенном сне снижается уровень тестостерона и инсулиноподобного фактора роста 1, синтеза гликогена, что препятствует восстановлению после тренировок и соревнований. Недостаток сна снижает адаптационные и восстановительные возможности организма, что неизбежно сказывается на результатах и повышает уровень стресса у спортсмена [15, 17].

Оценивать риск сердечно-сосудистых заболеваний особенно важно среди спортсменов, длительно занимающихся (от 5 лет) видами спорта умеренной и высокой интенсивности: единоборствами, тяжелой атлетикой, футболом, хоккеем, гандболом, плаванием, современным пятиборьем, лыжными гонками, биатлоном. Также повышает сердечно-сосудистые риски высокая частота занятий (более 6 часов в неделю) [10,11, 26, 29, 33]. Известна корреляция уровня давления на ранних этапах артериальной гипертензии и прогнозом исхода заболевания в более зрелом возрасте: у спортсменов эта корреляция сохраняется, хоть она и менее выражена. Считается, что артериальная гипертензия является побочной реакцией на высокоинтенсивные силовые тренировки [26].

Многочисленные исследования по частоте внезапной смерти среди спортсменов свидетельствуют о превышении ее до 2,4 раз по сравнению с популяцией [23]. Известны случаи смерти во время интенсивных нагрузок от аритмий и нарушения проводимости происходит на фоне уже существующего, но не диагностированного патологического состояния: гипертрофическая кардиомиопатия, аритмогенная дисплазия правого желудочка, синдром *Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW)* врожденное удлинение интервала *QT* [2, 22, 31]. Как правило, перечисленные заболевания имеют моногенный наследственный характер заболевания: подтверждена роль не менее 200 генов в их развитии [12, 28, 34].

Анкетирование может заменить сбор жалоб и анамнеза, однако не заменяет электрокардиографию и эхокардиографию. Именно эти методы позволяют на начальных этапах диагностики оценить изменения миокарда, не являющимися патологическими и могут выявляться при «спортивном сердце», которое может сформироваться у лиц, занимающихся спортом. Физиология спортивного сердца отличается от сердца нетренированного человека экономизацией его функций в условиях покоя и при умеренных нагрузках; максимальной производительностью сердца при выполнении физических нагрузок высокой мощности [20]. При «спортивном сердце» на электрокардиографии можно увидеть увеличение размеров

и объема правых и левых камер сердца, иногда сочетающиеся с увеличением толщины миокарда левого желудочка, при сохранении нормальной систолической и диастолической функции миокарда, которое в свою очередь может служить дополнительным морфологическим субстратом для развития сердечно-сосудистых заболеваний (например, фибрилляции предсердий), в дальнейшем при нарушении гемостаза, липидного обмена, иммунной функции и психологического статуса, недостаточности или избыточности гормонального и вегетативного обеспечения могут приводить к более грубым изменениям: дилатации и гипертрофии миокарда, что может быть интерпретировано как стрессовая кардиомиопатия [3]. Важно учитывать возрастные особенности детского организма, так как оценка активности левого желудочка у детей может быть расценена, как патология и являться ложноположительной на начальных стадиях ремоделирования миокарда [19]. На электрокардиограмме можно наблюдать выраженную синусовую брадикардию, увеличение амплитуды зубца *R*, снижение амплитуды зубца *P*, частичную блокаду правой ножки пучка Гиса, увеличение амплитуды зубца *T*, расположение сегмента на изолинии, интервал *PQ* 0,12-0,23 секунд и другие [16]. Частота сердечных сокращений может иметь гендерные различия и зависеть от реакции на нагрузку вегетативной нервной системы: так, у девочек преобладают влияния симпатической нервной системы, а у мальчиков – парасимпатической [4].

Ремоделирование миокарда при синдроме малых аномалий сердца у спортсменов имеет свои особенности и может характеризоваться более напряженной работой адаптивных систем. Спортсменам с данным синдромом, выражающимся на эхокардиографии в виде аномально расположенных хорд в левом желудочке, пролапсов и регургитаций на различных клапанах, двустворчатого клапана аорты, рекомендован более пристальный врачебный контроль [18].

Различные опросники позволяют своевременно и быстро выявить значимые факторы кардиоваскулярного риска. Наиболее полно описано выявление факторов риска сердечно-сосудистой патологии у спортсменов с помощью опросника в исследованиях Т.С. Гуревича, где представлены такие факторы риска, как наследственность, жалобы, образ жизни [11].

Цель исследования – определение сердечно-сосудистого риска у юных спортсменов на основе анкетирования, как первичного скрининга.

Объекты и методы исследования. В исследовании принимали участие путем случайного выбора 44 спортсмена, занимающиеся в спортивных секциях и спортивных школах г. Тулы и проходящие очередную диспансеризацию в течении января-марта 2024 г. во врачебно-физкультурном отделении «ТОЦ-МПИР им. Я.С. Стечкина». Средний возраст составил $13,7 \pm 2,96$ лет.

Спортсменам были проведены клинические анализы крови и мочи, электрокардиография, эхокардиография, консультации окулиста, отоларинголога, невролога, психолога. Дополнительно все участники исследования осматривались кардиологом (при диспансеризации консультация кардиолога проводится строго по показаниям). Заключение о допуске к соревнованиям и тренировкам спортсмены получали после осмотра врача спортивной медицины с результатами исследований и заключений специалистов.

Всем участникам наблюдения у спортивного врача предлагалось пройти анкетирование для выявления факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Анкета составлена на основании опросника спортсменов для выявления факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (Гуревич Т.С., 2009) и содержала 3 блока вопросов: 1) жалобы, характерные для заболеваний сердечно-сосудистой системы, 2) анамнез жизни (наследственность, перенесенные заболевания), 3) соблюдение концепции здорового образа жизни (нарушение режима сна, курение, прием энергетиков). Анкета представлена в таблице 1. Опрос проводился в присутствии и при участии одного из родителей юного спортсмена, данные анамнеза по перенесенным и хроническим заболеваниям по каждому ребенку дополнялись информацией в справке от наблюдающего ребенка педиатра, а также при осмотре у отоларинголога. Длительность ответов на вопросы не превышала 5 минут.

Результаты и их обсуждение. Структура спортивных дисциплин участников исследования выглядит следующим образом: чир спорт ($n=17$), конькобежный спорт ($n=11$), футбол ($n=6$), хоккей ($n=9$), легкая атлетика ($n=1$). Спортивный стаж составил $5,8 \pm 2,62$ года. Среди опрошенных – девочек 64% ($n=28$), 36% ($n=16$) – мальчиков.

При анализе результатов анкетирования было обнаружено: 38% ($n=17$) спортсменов имели периодически жалобы; 34% ($n=15$) имели отягощенную наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям, 27% ($n=12$) имели в анамнезе хронические заболевания ЛОР-органов ($n=10$), травмы грудной клетки и/или черепа ($n=2$); 34% ($n=15$) не соблюдали режим сна и 7% ($n=3$) принимали энергетические напитки. Не отмечали отягощенной наследственности, личного анамнеза, жалоб и соблюдали режим дня, не употребляли энергетических напитков и не имели вредных привычек только 9% ($n=4$) анкетированных.

При оценке результатов электрокардиографии у 27% ($n=12$) были обнаружены выраженная синусовая аритмия ($n=3$), синдром слабости синусового узла ($n=2$), повышение электрической активности левого желудочка ($n=2$), выраженная синусовая тахикардия ($n=2$), атриовентрикулярная блокада I степени ($n=1$), полная блокада правой ножки пучка Гиса ($n=1$) и синдром укорочения интервала *PQ* ($n=2$). Из них у 11% ($n=5$) была отягощена наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям, у 4,5% ($n=2$) выяв-

лены хронические заболевания ЛОР-органов, 11% (n-5) имели жалобы, 13% (n-6) не следовали принципам здорового образа жизни.

Таблица 1

Анкета для определения сердечно-сосудистого риска

Ф.И.О.		
Пол		
Возраст		
Стаж спортивной деятельности		
1.1. Бывают ли В ПОКОЕ приступы учащенного сердцебиения (выше 100 уд в мин)?	Да	Нет
1.2. Бывают ли В ПОКОЕ приступы одышки?		
1.3. Бывают ли (были) обморочные состояния?		
1.4. Бывает ли В ПОКОЕ повышение АД выше 140 мм рт ст?		
1.5. Бывают ли у Вас во время выполнения физической нагрузки приступы головокружения?		
1.6. Бывают ли периодически нарушения зрения, которые проявляются в виде тумана, и/или двоения в глазах, и/или мелькания мушек перед глазами?		
2.1. Ставили ли Вам когда-нибудь диагноз хронических заболеваний горла (хронический тонзиллит, фарингит), и/или ушей (хронический отит), и/или носа (хронический гайморит, синусит, аденоидит)?		
2.2. Были ли черепно-мозговые травмы/сотрясения головного мозга?		
2.3. Были ли травмы грудной клетки?		
2.4. Обращались ли Вы когда-либо к кардиологу?		
3.1. Вы когда-либо курили или курите сигареты, электронные сигареты, вэйпы?		
3.2. Вы ложитесь спать не позже 23?		
3.3. Употребляете ли Вы энергетики?		

В ходе проведения эхокардиографии были обнаружены изменения у 34% (n-15) в виде регургитаций на трикуспидальном, и/или митральном клапанах, и/или клапане легочной артерии 1,5-2 степени (n-14); аномально расположенные хорды в левом желудочке (n-12); двусторчатый клапан аорты (n-2), диастолической дисфункции I степени (n-1), у большинства – это сочетание феноменов. У этих спортсменов в 11% (n-5) была отягощена наследственность, в 14% (n-6) имели отягощенный анамнез, 18% (n-8) имели жалобы, 20% (n-9) вели неправильный образ жизни.

С учетом жалоб, анамнеза и результатов обследования 27% спортсменам (n-12) потребовалось дальнейшее наблюдение кардиолога, при этом 4 ребенка (9%) были допущены до тренировок только с 50% – нагрузкой и на срок до 2 месяцев.

Заключение. В ходе проведения анкетирования спортсменов в каждом из трех блоков вопросов выявлялись факторы риска в 34-38% случаев. Изменения на ЭКГ и ЭхоКГ выявлялись в 27-34%. Дальнейшее наблюдение кардиолога потребовалось 27% спортсменам. При соотношении с данными анкетирования это составило практически треть спортсменов (I блок вопросов – имеющие жалобы и отягощенный анамнез по сердечно-сосудистой патологии – 38%, II блок вопросов – имеющие в анамнезе заболевания хронические заболевания ЛОР-органов, травмы грудной клетки и/или травмы черепа – 34%, III блок вопросов – 34% не соблюдали правила здорового образа жизни).

Оценивая результаты, можно сформулировать ряд стратегий:

– если спортсмен по результатам анкетирования не имеет сердечно-сосудистых рисков, то тренировки и диспансеризацию проходят в обычном режиме;

– если спортсмен по результатам анкетирования не следует принципам здорового образа жизни и/или имеет отягощенную наследственность, и/или анамнез по перенесенным и хроническим заболеваниям, то важно провести беседу о необходимости приверженности принципам здорового образа жизни, о своевременной санации очагов инфекции, о своевременном прохождении регулярных профилактических осмотров. Тренировки - согласно рекомендациям спортивного врача и тренера.

– если спортсмен по результатам анкетирования отмечает активные жалобы, то следует направить спортсмена на дополнительные обследования и консультацию к кардиологу для дальнейшего наблюдения и решения вопроса об объемах и длительности тренировок или недопуске к тренировкам и соревнованиям.

Выводы. Результаты нашего исследования подтверждают целесообразность использования опросника среди юных спортсменов, их родителей, тренеров, а также врачей для первичной оценки сердечно-сосудистых рисков в форме скрининг-метода, позволяющего в дальнейшем своевременно проводить диагностические и лечебные мероприятия сердечно-сосудистых заболеваний.

В настоящий момент анкета активно применяется у спортсменов перед первичным приемом спортивного врача для оценки сердечно-сосудистых факторов во врачебно-физкультурном диспансере «ТОЦМП ИР им. Я.С. Стечкина», и рекомендуется к применению как тренерам, так и спортсменам во время тренировочного и соревновательного периодов.

Литература

1. Байсеитова А.Б. Влияние физических упражнений на сердечно-сосудистую систему // Инновации. Наука. Образование. 2022. № 52. С. 900-908.
2. Бубнова Н.В., Иванова А.В., Тимофеева Н.Ю., Михайлова И.В. Кравченко Н.В., Леонтьева А.А., Малько Е.Д., Шакирова К.В., Артамонова И.В. Адаптация сердечно-сосудистой системы у спортсменов. Выбор оптимальной стратегии у пациентов с сосудистыми заболеваниями Чебоксары, 2019. С. 20-26.
3. Бондарев С.А., Смирнов В.В., Ачкасов Е.Е., Шишкин А.Н., Худякова Н.В. Факторы риска и механизмы развития фибрилляции предсердий у спортсменов. // *Juventus scientia*. 2020. Т.6, №3, С. 19-27.
4. Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х., Прохоров Д.Ю. Взаимосвязь особенностей вегетативного статуса и результатов психометрии у лиц молодого возраста, занимающихся различными видами спорта // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №1, С. 92-97
5. Влияние силовых упражнений на профилактику заболеваний сердечно-сосудистой системы / А. П. Кудрявцева, Т. А. Сонаева, А. С. Юрченкова [и др.] // Трибуна ученого. 2021. № 6. С. 492-498.
6. Вялова Т.А., Андриенко С.В., Кривопапов А.А. Отдельные вопросы стратификации риска и профилактики внезапной сердечной смерти у спортсменов, подверженных различным экстремальным нагрузкам // Человек. Спорт. Медицина. 2022. Т. 22, № S2. С. 182–190.
7. Гаврилова Е.А., Чурганов О.А., Брынцева Е.В., Ларинцева О.С. Нарушения ритма сердца как проявление патологического спортивного сердца на разных этапах спортивной подготовки. // Современные вопросы биомедицины. 2022. №6(1). Р. 11.
8. Годлевский И.А., Соболенкова В.С., Фирскова И.С., Филатова А.В. Выявление рисков сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний у спортсменов-боксеров. Медицинские приборы и технологии: сборник статей по материалам международной научной конференции «Медицинские технологии и приборы. 2022». Вып.10. Тула, 2022, С. 189-194.
9. Горбенко А., Скирденко Ю., Николаев Н., Замахина О., Шерстюк С., Ершов А. Спортивное сердце: норма или патология // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2020. №24(2). С. 16–25.
10. Гришанова Н.В. Влияние занятий различными видами спорта на успеваемость и развитие психических процессов учащихся учреждений общего среднего образования. // Вестник Полесского государственного университета. Серия гражданских и гуманитарных наук. Новополоцк, 2022, №2, С. 81-85.
11. Гуревич Т.С., Цветнова Л.Д., Голуб Я.В. Факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у спортсменов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2009. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-riska-razvitiya-serdechno-sosudistyh-zabolevaniy-u-sportsmenov> (дата обращения: 07.05.2024).
12. Жолинский А.В., Кадыкова А.И., Гладышев Н.С., Терехов М.В., Ивашкин А.А., Максютин В.В., Некрасова А.И., Митрофанов С.И., Иванов М.В., Каштанова Д.А., Юдин В.С., Кескинов А.А., Юдин С.М., Деев Р.В., Скорцова В.И. Структура заболеваний системы кровообращения и их генетические предикторы у спортсменов с высокой интенсивностью тренировочной и соревновательной нагрузки. Спортивная медицина: наука и практика, 2023.
13. Ивянский С.А., Балькова Л.А., Широкова А.А., Варлашина К.А., Барашкина И.А. Оценка некоторых диагностических маркеров артериальной гипертензии у молодых спортсменов. // Российский кардиологический журнал. 2021. №26 (S6), дополнительный выпуск (апрель), С. 33.
14. Криволап Н.В. Проблемы адаптации к физической нагрузке при наличии скрытой кардиальной патологии в футболе // Агаджанянские чтения. Москва, 2020. № 2(18), С. 113-114.
15. Корабельникова Е.А., Дегтерев Д.А., Безуглов Э.Н. Нарушения сна профессиональных спортсменов и методы их коррекции // Спортивная медицина. 2020. №2. С. 49-51.

16. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е. Электрокардиограмма спортсмена. М.: Спорт, 2019. 320 с.
17. Моргунов О.Е. Изучение признаков ишемии миокарда и нарушений сердечного ритма у пациентов при воздействии стресса // Атеросклероз. 2023. Т. 19. № 3. С. 297-298.
18. Обрезан А.Г., Крысюк О.Б., Задворьев С.Ф., Лим А.С. Ремоделирование миокарда и синдром малых аномалий развития сердца у спортсменов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2018. №3, Т.13, С. 237-243.
19. Павлинова Е.Б., Липперт В.Н., Дакуко А.Н. Сравнительный анализ методов оценки гипертрофии миокарда у детей с артериальной гипертензией. // Архив педиатрии и детской хирургии 2023. № 1. С. 41-49.
20. Патракова И.Ф., Муратов В.А., Абдуллаева А.В. Особенности электрокардиограммы спортсменов высокой квалификации // Научные известия. 2022, 29, С. 105-107.
21. Пиголкин Ю.И., Захаров С.Н. Изучение факторов риска фатальных сердечно-сосудистых осложнений у спортсменов спорта высших достижений в условиях физической нагрузки. Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН. Москва, 2021. С. 141-143.
22. Смоленский А.В., Михайлова А.В. Кардиология: Национальное руководство. Спорт и сердечно-сосудистые заболевания // Кардиология: Новости. Мнения. Обучение. 2019. №(4). С. 62–65.
23. Чурганов О.А., Гаврилова Е.А. Спорт и внезапная смерть // Вестник спортивной науки, 2009. №4, С.34-38.
24. Agbaje A.O., Barker A.R., Lewandowski A.J., Leeson P., Tuomainen T.P. Accelerometer-based sedentary time, light physical activity, and moderate-to-vigorous physical activity from childhood with arterial stiffness and carotid IMT progression: A 13-year longitudinal study of 1339 children // Acta Physiol (Oxf). 2024 . №240(5). P. e14132. doi: 10.1111/apha.14132.
25. Baumgartner L., Schulz T., Oberhoffer R., Weberruß H. Influence of Vigorous Physical Activity on Structure and Function of the Cardiovascular System in Young Athletes-The MuCAYA- Study. Front. Cardiovasc. // Med. 2019. №6. P. 148.
26. Domenech-Ximenes B., Sanz-de la Garza M., Prat González S., Sepúlveda-Martínez A., Crispi F., Duran-Fernandez K. Prevalence and pattern of cardiovascular magnetic resonance late gadolinium enhancement in highly trained endurance athletes // J. Cardiovasc. Magn. Reson. 2020. №22(1). P. 62.
27. Emery M.S., Kavacs R.J. Sudden Cardiac Death in Athletes. JACC // Heart Failure. 2018. Volume 6, Issue 1, P. 30-40.
28. Fellmann F., van El C.G., Charron P., Michaud K., Howard H.C., Boers S.N., et al. European recommendations integrating genetic testing into multidisciplinary management of sudden cardiac death. Eur // J. Hum. Genet. 2019. №27(12). P. 1763–1773.
29. McHugh C., Hind K., Cunningham J., Davey D., Wilson F. A career in sport does not eliminate risk of cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of the cardiovascular health of field-based athletes // J Sci Med Sport. 2020. №23(9). P. 792-799. doi: 10.1016/j.jsams.2020.02.009.
30. Pelliccia A., Sharma S., Gati S. от имени рабочей группы ESC. Рекомендации ESC по спортивной кардиологии и физическим тренировкам у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями 2020 // Российский кардиологический журнал. 2021. №26(5). P. 4488. doi:10.15829/1560-4071-2021-4488
31. Sarto P., Zorzi A., Merlo L., Vessella T., Pegoraro C., Giorgiano F., Graziano F., Basso C., Drezner J.A., Corrado D. Value of screening for the risk of sudden cardiac death in young competitive athletes // Eur Heart J. 2023. №44(12). P. 1084-1092.
32. Sun J., Ma C., Zhao M., Magnussen C.G., Xi B. Daytime napping and cardiovascular risk factors, cardiovascular disease, and mortality: A systematic review // Sleep Med Rev. 2022. №65. P. 101682. doi: 10.1016/j.smrv.2022.101682.
33. Teo K.K., Rafiq T. Cardiovascular Risk Factors and Prevention: A Perspective From Developing Countries // Can J Cardiol. 2021. №37(5). P. 733-743. doi:0.1016/j.cjca.2021.02.009.
34. Tobert K.E., Bos J., Garmany R., Ackerman M. Return-to-play for athletes with long QT syndrome or genetic heart disease predisposing to sudden death // J Am Coll Cardiol 2021. №78. P. 594–604.

References

1. Bajseitova AB. Vlijanie fizicheskikh uprazhnenij na serdechno-sosudistuju sistemu. Innovacii [The effect of physical exercises on the cardiovascular system]. Nauka. Obrazovanie. 2022;52:900-8. Russian.
2. Bubnova NV, Ivanova AV, Timofeeva NJu, Mihajlova IV Kravchenko NV, Leont'eva AA, Mal'ko ED, Shakirova KV, Artamonova IV. Adaptacija serdechno-sosudistoj sistemy u sportsmenov. Vybora optimal'noj strategii u pacientov s sosudistymi zabolovanijami [Adaptation of the cardiovascular system in athletes. Choosing the optimal strategy in patients with vascular diseases] Cheboksary, 2019. Russian.

3. Bondarev SA, Smirnov VV, Achkasov EE, Shishkin AN, Hudjakova NV. Faktory riska i mehanizmy razvitiya fibrilljacji predserdij u sportsmenov [Risk factors and mechanisms of atrial fibrillation in athletes]. *Juventus scientia*. 2020;6(3):19-27. Russian.
4. Veneceva JuL, Mel'nikov AH, Prohorov DJu. Vzaimosvjazt osobennostej vegetativnogo statusa i rezul'tatov psihometrii u lic mladogo vozrasta, zanimajushihhsja razlichnymi vidami sporta [Interrelation of the features of vegetative status and the results of psychometry in young people engaged in various sports]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2023;1:92-7 Russian.
5. Vlijanie silovyh uprazhnenij na profilaktiku zabolevanij serdechno-sosudistoj sistemy [The influence of strength exercises on the prevention of diseases of the cardiovascular system]. AP. Kudrjavceva, TA. Sonaeva, AS. Jurchenkova [i dr.] *Tribuna uchenogo*. 2021;6: 492-8. Russian.
6. Vjalova TA, Andrienko SV, Krivopalov AA. Otdel'nye voprosy stratifikacii riska i profilaktiki vnezapnoj serdechnoj smerti u sportsmenov, podverzhennyh razlichnym jekstremal'nym nagruzkam. [Selected issues of risk stratification and prevention of sudden cardiac death in athletes exposed to various extreme loads] *Chelovek. Sport. Medicina*. 2022;22(S2):182-90. Russian.
7. Gavrilova EA, Churganov OA, Brynceva EV, Larinceva OS. Narushenija ritma serdca kak pojavlenie patologicheskogo sportivnogo serdca na raznyh jetapah sportivnoj podgotovki [Cardiac arrhythmias as a manifestation of a pathological sports heart at different stages of sports training]. *Sovremennye voprosy biomeditsiny*. 2022;6(1):11. Russian.
8. Godlevskij IA, Sobolenkova VS, Firskova IS, Filatova AV. Vyjavlenie riskov serdechno-sosudistyh i respiratornyh zabolevanij u sportsmenov-bokserov [Identification of risks of cardiovascular and respiratory diseases in athletes-boxers]. *Medicinskie pribory i tehnologii: sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Medicinskie tehnologii i pribory. 2022»*. Vyp.10. Tula, 2022, Russian.
9. Gorbenko A, Skirdenko Ju, Nikolaev N, Zamahina O, Sherstjuk S., Ershov A. Sportivnoe serdce: norma ili patologija. Patologija krovoobrashhenija i kardiohirurgija [Sports heart: norm or pathology]. 2020;24(2):16-25. Russian.
10. Grishanova NV. Vlijanie zanjatij razlichnymi vidami sporta na uspevaemost' i razvitie psihicheskikh processov uchashihhsja uchrezhdenij obshhego srednego obrazovanija. *Vestnik Poleskogo gosudarstvennogo universiteta* [The influence of various sports activities on the academic performance and development of mental processes of students of institutions of general secondary education]. *Seriya grazhdanskikh i gumanitarnyh nauk. Novopolock*, 2022;2:81-5. Russian.
11. Gurevich TS, Cvetnova LD, Golub JaV. Faktory riska razvitiya serdechno-sosudistyh zabolevanij u sportsmenov [Risk factors for the development of cardiovascular diseases in athletes]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Medicina*. 2009;2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-riska-razvitiya-serdechno-sosudistyh-zabolevanij-u-sportsmenov> (data obrashhenija: 07.05.2024). Russian.
12. Zholinskij AV, Kadykova AI, Gladyshev NS, Terehov MV, Ivashechkin AA, Maksjutina VV, Nekrasova AI, Mitrofanov SI, Ivanov MV, Kashtanova DA, Judin VS, Keskinov AA, Judin SM, Deev RV, Skvorcova VI. Struktura zabolevanij sistemy krovoobrashhenija i ih geneticheskie prediktory u sportsmenov s vysokoj intensivnost'ju trenirovochnoj i sorevnovatel'noj nagruзки [The structure of diseases of the circulatory system and their genetic predictors in athletes with high intensity of training and competitive load] . *Sportivnaja medicina: nauka i praktika*, 2023. Russian.
13. Ivjanskij SA, Balykova LA, Shirokova AA, Varlashina KA, Barashkina IA. Ocenka nekotoryh diagnosticheskikh markjorov arterial'noj gipertenzii u molodyh sportsmenov [Evaluation of some diagnostic markers of arterial hypertension in young athletes.]. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal*. 2021;26 (S6), dopolnitel'nyj vypusk (aprel'):33. Russian.
14. Krivolap NV. Problemy adaptacii k fizicheskoj nagruzkke pri nalichii skrytoj kardial'noj patologii v futbole [Problems of adaptation to physical activity in the presence of latent cardiac pathology in football]. *Agadzhanjanovskie chtenija. Moskva*, 2020;2(18):113-4. Russian.
15. Korabel'nikova EA, Degtarev DA, Bezuglov JeN. Narushenija sna professional'nyh sportsmenov i metody ih korekcii [Sleep disorders of professional athletes and methods of their correction]. *Sportivnaja medicina*. 2020;2:49-51. Russian.
16. Landyr' AP, Achkasov EE. Jelektrokardiogramma sportsmen [Electrocardiogram of an athlete]. M.: Sport, 2019. Russian.
17. Morgunov OE. Izuchenie priznakov ishemii miokarda i narushenij serdechnogo ritma u pacientov pri vozdejstvii stressa [The study of signs of myocardial ischemia and cardiac arrhythmias in patients under stress]. *Ateroskleroz*. 2023;19(3):297-8. Russian.
18. Obrezan AG, Krysjuk OB, Zadvor'ev SF, Lim AS. Remodelirovanie miokarda i sindrom malyh anomalij razvitiya serdca u sportsmenov [Myocardial remodeling and the syndrome of small anomalies of heart development in athletes]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Medicina*. 2018;3:237-43. Russian.

19. Pavlinova EB, Lippert VN, Dakuko AN. Sravnitel'nyj analiz metodov ocenki gipertrofii miokarda u detej s arterial'noj gipertenziej [Comparative analysis of methods for assessing myocardial hypertrophy in children with arterial hypertension]. *Arhiv pediatrii i detskoj hirurgii* 2023;1:41-9. Russian.
20. Patrakova IF, Muratov VA, Abdullaeva AV. Osobennosti jelektrokardiogrammy sportsmenov vysokoj kvalifikacii [Features of the electrocardiogram of highly qualified athletes]. *Nauchnye izvestija*. 2022;29:105-7. Russian.
21. Pigolkin JuI, Zaharov SN. Izuchenie faktorov riska fatal'nyh serdechno-sosudistyh oslozhenij u sportsmenov sporta vysshih dostizhenij v uslovijah fizicheskoj nagruzki [The study of risk factors for fatal cardiovascular complications in athletes of high-performance sports under conditions of physical exertion.]. *Dekabr'skie chtenija po sudebnoj medicine v RUDN*. Moskva, 2021. Russian.
22. Smolenskij AV, Mihajlova AV. Kardiologija: Nacional'noe rukovodstvo. Sport i serdechno-sosudistye zabelevanija [Cardiology: National guidelines. Sports and cardiovascular diseases]. *Kardiologija: Novosti. Mnenija. Obuchenie*. 2019;(4):62–5. Russian.
23. Churganov OA, Gavrilova EA. Sport i vnezapnaja smert' [Sport and sudden death]. *Vestnik sportivnoj nauki*, 2009;4:34-8. Russian.
24. Agbaje AO, Barker AR, Lewandowski AJ, Leeson P, Tuomainen TP. Accelerometer-based sedentary time, light physical activity, and moderate-to-vigorous physical activity from childhood with arterial stiffness and carotid IMT progression: A 13-year longitudinal study of 1339 children. *Acta Physiol (Oxf)*. 2024;240(5):e14132. doi: 10.1111/apha.14132.
25. Baumgartner L, Schulz T, Oberhoffer R, Weberruß H. Influence of Vigorous Physical Activity on Structure and Function of the Cardiovascular System in Young Athletes-The MuCAYA- Study. *Front. Cardiovasc. Med*. 2019;6: 148.
26. Domenech-Ximenes B, Sanz-de la Garza M, Prat González S, Sepúlveda-Martínez A, Crispi F, Duran-Fernandez K. Prevalence and pattern of cardiovascular magnetic resonance late gadolinium enhancement in highly trained endurance athletes. *J. Cardiovasc. Magn. Reson*. 2020;22(1):62.
27. Emery MS, Kavacs RJ. Sudden Cardiac Death in Athletes. *JACC. Heart Failure*. 2018;6:30-40.
28. Fellmann F., van El C.G., Charron P., Michaud K., Howard H.C., Boers S.N., et al. European recommendations integrating genetic testing into multidisciplinary management of sudden cardiac death. *Eur. J. Hum. Genet*. 2019;27(12):1763–1773.
29. McHugh C, Hind K, Cunningham J, Davey D, Wilson F. A career in sport does not eliminate risk of cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of the cardiovascular health of field-based athletes. *J Sci Med Sport*. 2020;23(9):792-799. doi: 10.1016/j.jsams.2020.02.009.
30. Pelliccia A, Sharma S, Gati S. ot imeni rabochej gruppy ESC. Rekomendacii ESC po sportivnoj kardiologii i fizicheskim trenirovkam u pacientov s serdechno-sosudistymi zabelevanijami 2020. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal*. 2021;26(5):4488. doi:10.15829/1560-4071-2021-4488
31. Sarto P, Zorzi A, Merlo L, Vessella T, Pegoraro C, Giorgiano F, Graziano F, Basso C, Drezner JA, Corrado D. Value of screening for the risk of sudden cardiac death in young competitive athletes. *Eur Heart J*. 2023;44(12):1084-92.
32. Sun J, Ma C, Zhao M, Magnussen CG, Xi B. Daytime napping and cardiovascular risk factors, cardiovascular disease, and mortality: A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2022;65:101682. doi: 10.1016/j.smrv.2022.101682.
33. Teo KK, Rafiq T. Cardiovascular Risk Factors and Prevention: A Perspective From Developing Countries. *Can J Cardiol*. 2021;37(5):733-43. doi:0.1016/j.cjca.2021.02.009.
34. Tobert KE, Bos J, Garmany R, Ackerman M. Return-to-play for athletes with long QT syndrome or genetic heart disease predisposing to sudden death. *J Am Coll Cardiol* 2021;78:594–604.

Библиографическая ссылка:

Годлевский И.А., Соболенькова В.С., Чмуневич А.А., Перьков А.В., Грачев Р.В., Кулагин В.В. Скрининг риска развития сердечно-сосудистых заболеваний среди юных спортсменов (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-2.pdf> (дата обращения: 04.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-2. EDN ZTKASN*

Bibliographic reference:

Godlevsky IA, Sobolenkova VS, Chmunevich AA, Per'kov AV, Grachev RV, Kulagin VV. Skринing riska razvitija serdechno-sosudistyh zabelevanij sredi junyh sportsmenov (kratkoe soobshhenie)[Screening of risk of cardiovascular disease among young athletes (short report)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 04];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-2. EDN ZTKASN

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



**ВЛИЯНИЕ ОБОГАЩЕННОЙ АУТОЛОГИЧНОЙ ТРОМБОЦИТАРНОЙ МАССЫ
НА ЭКСПРЕССИЮ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗ 1, 9, 19 И ТКАНЕВОГО ИНГИБИТОРА 1
В ТКАНЯХ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРЫС С ОСТРЫМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ
ПАНКРЕАТИТОМ И ГИПОМАГНЕГИСТИЕЙ**

Л.Н. РОГОВА, М.В. ЕРМАК, В.Н. ПОВЕТКИНА

*ФГБОУ ВО «ВолГМУ» Министерства Здравоохранения Российской Федерации,
площадь Павших Борцов, д. 1, Волгоград, 400066, Россия*

Аннотация. Введение. Изучение механизмов и условий, при которых может наблюдаться отягощенное течение острого панкреатита, является неотъемлемой частью поиска новых принципов терапии. На фоне воспалительной альтерации подвергаются деструкции не только ацинарные клетки, но и внеклеточный матрикс. Важным компонентом для создания пролиферации является энергетическое обеспечение и наличие ростовых факторов в зоне воспаления. Mg^{+2} активирует ферменты энергообразования, участвует в синтезе РНК и белков. Однако около половины населения Земли находится в состоянии гипомagneстии. **Цель исследования** – оценить влияние аутологичной тромбоцитарной массы на активность матриксных металлопротеиназ 1, 9, 19 и тканевого ингибитора 1 в тканях поджелудочной железы у крыс с острым экспериментальным панкреатитом и гипомagneстией. **Материалы и методы исследования.** Эксперименты проводили на крысах «Вистар». Критерием включения было определение уровня внутриэритроцитарного магния ниже 1,4 ммоль/л, что расценивалось как гипомagneстия. Животных поделили на 3 группы: опытную – 1, в которой интраоперационно моделировали острый экспериментальный панкреатит, механическим повреждением железы, контрольную серию и опытную – 2 с применением обогащенной аутологичной тромбоцитарной массы на фоне повреждения железы. На 7 сутки животных выводили из эксперимента. Ткани железы исследовали иммуногистохимическим методом на предмет экспрессии матриксных металлопротеиназ 1, 9, 19 и тканевого ингибитора 1. Программой *ZEN Image Analysis* подсчитывали процент площади иммунореактивного материала. Статистическую обработку данных проводили при помощи программы *StatTech*. **Результаты и их обсуждение.** На фоне острого экспериментального панкреатита экспрессия матриксных металлопротеиназ 1, 9, 19 возрастает, что может расцениваться как проявление деструкции, а повышение экспрессии тканевого ингибитора металлопротеиназ 1, как фактор ограничивающий избыточную активность матриксных металлопротеиназ. Применение обогащенной аутологичной тромбоцитарной массы на фоне острого панкреатита приводит к снижению активности всех, изучаемых металлопротеиназ и тканевого ингибитора 1. **Выводы.** Локальное применение обогащенной аутологичной тромбоцитарной массы у крыс с панкреатитом и гипомagneстией вызывает снижение площади иммунореактивного материала менее других к металлопротеиназе 1, относительно равномерное значимое уменьшение к металлопротеиназам 9, 19 и тканевому ингибитору 1.

Ключевые слова: обогащенная аутологичная тромбоцитарная масса, матриксные металлопротеиназы, острый экспериментальный панкреатит.

**THE EFFECT OF ENRICHED AUTOLOGOUS PLATELET MASS ON THE EXPRESSION OF
METALLOPROTEINASES 1, 9, 19 AND TISSUE INHIBITOR 1 IN PANCREATIC TISSUES OF RATS
WITH ACUTE EXPERIMENTAL PANCREATITIS AND HYPOMAGNEAEMIA**

L.N. ROGOVA, M.V. ERMAK, V.N. POVETKINA

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Volgograd State Medical University” of
the Ministry of Healthcare of the Russian Federation,
1 Pavshykh Bortsov Square, Volgograd, 400066, Russia*

Abstract. Introduction. The study of mechanisms and conditions under which the aggravated course of acute pancreatitis can be observed is an integral part of the search for new principles of therapy. Against the background of inflammatory alteration, not only acinar cells but also extracellular matrix undergo destruction. An important component for the creation of proliferation is the energy supply and the presence of growth factors in the inflammation zone. Mg^{+2} activates energy-generating enzymes and is involved in RNA and protein synthesis. However, about half of the world population is hypomagnesaemic. **The purpose of the study** was to evaluate the effect of autologous platelet mass on the activity of matrix metalloproteinases 1, 9, 19 and tissue inhibitor 1 in pancreatic tissues of rats with acute experimental pancreatitis and hypomagnesaemia. **Materials and**

methods of research. Experiments were performed on Wistar rats. The inclusion criterion was determination of intraerythrocytic magnesium level below 1.4 mmol/l, which was regarded as hypomagnesaemia. The animals were divided into 3 groups: experimental group 1, in which acute experimental pancreatitis was intraoperatively modeled using mechanical damage of the gland; control series and experimental group 2 with the use of enriched autologous platelet mass on the background of gland damage. On the 7th day the animals were taken out of the experiment. The gland tissues were examined using immunohistochemical method for the expression of matrix metalloproteinases 1,9,19 and their tissue inhibitor 1. The percentage of the area of immunoreactive material was calculated by the *ZEN Image Analysis* programme. Statistical processing of the data was performed using the *StatTech* programme. **Results and their discussion.** Against the background of acute experimental pancreatitis, the expression of matrix metalloproteinases 1, 19, 19 increases, which can be regarded as a manifestation of destruction, while the increased expression of tissue inhibitor of metalloproteinases 1 can be considered as a factor which limits the excessive activity of matrix metalloproteinases. Application of enriched autothrombocytic mass against the background of acute pancreatitis leads to decrease of activity of all studied metalloproteinases and tissue inhibitor 1. **Conclusions.** Local application of enriched autologous platelet mass in rats with pancreatitis and hypomagnesaemia causes immunoreactive material area decrease which is less than others to metalloproteinase 1 and relatively uniform significant decrease to metalloproteinases 9, 19 and tissue inhibitor 1.

Keywords: enriched autologous thrombocyte mass, matrix metalloproteinases, acute experimental pancreatitis.

Введение. В последние годы возрос интерес к использованию *обогащенной аутологичной тромбоцитарной массы* (ОАТМ) для ускорения заживления тканей в зоне острого и хронического воспаления [1,4,8,10,13]. ОАТМ представляет собой плазменную фракцию крови с более высоким по отношению к норме содержанием тромбоцитов[5].

Установлено, что гранулы аутологичной тромбоцитарной массы содержат: *ростовый фактор эндотелия сосудов (VEGF), трансформирующий фактор роста 1 (TGFβ1), инсулиноподобный фактор роста 1 (IGF1)*, эндотелиальный фактор роста, которые запускают и ускоряют пролиферацию тканей [1]. Другим важным условием пролиферации ткани является адекватное энергетическое обеспечение. Эссенциальный макроэлемент магний выступает активатором более 300 ферментов энергообразования, энергопотребления и, кроме того, участвует в синтезе РНК и белков [2,11,14]. Между тем известно, что 50% населения нашей планеты имеют разной степени выраженности гипомagneстию, что, видимо, влияет на репаративные процессы при воспалении, включая, воспаление в поджелудочной железе [7]. При остром панкреатите выраженные деструктивные процессы происходят не только внутри ацинарных клеток, но и во *внеклеточном матриксе* (ВКМ), что вызывает патологическое ремоделирование ткани, активным компонентом которого выступают металлопротеиназы [1,4]. Особенности воспалительно-пролиферативных процессов при остром панкреатите на фоне гипомagneстии изучены недостаточно полно.

Целью исследования было определение влияния аутологичной тромбоцитарной массы на активность *матриксных металлопротеиназ 1, 9, 19* (ММП1, ММП9, ММП 19) и *тканевого ингибитора матриксных металлопротеиназ 1* (ТИМП1) в тканях поджелудочной железы у крыс с острым экспериментальным панкреатитом и гипомagneстией.

Материалы и методы исследования. Эксперименты выполнены на крысах линии «Вистар» массой 235±11 грамм. При экспериментальной работе с животными соблюдались нормативы ГОСТа № 33215-2014 от 01.07.2016 «Правила оборудования помещений и организации процедур при работе с лабораторными животными» и требования СанПиН 2.2.1.3218-14 от 29 августа 2014 №51 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник и вивариев». Данная экспериментальная работа согласована с локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава РФ, регистрационный номер *IRB 00005839 IORG 0004900 (OHRP)*, справка №2022/109 от 18.02.2022 г.

Оперативные вмешательства проводили с применением *рометара* и *лидокаина*, дозировка подбиралась согласно медицинской инструкции по применению препаратов. Перед началом эксперимента у крыс определяли содержание магния в эритроцитарной массе крови из подключичной вены по методике Камышникова В.С. (2009 г.). Данный метод позволяет косвенно судить о запасах магния в тканях организма, поскольку одним из магниевых депо в организме выступает эритроцит. *Критерием включения* животных в эксперимент было определение уровня внутриэритроцитарного магния ниже 1,4 ммоль/л, таким образом в исследование было включено 16 крыс с гипомagneстией.

Острый экспериментальный панкреатит моделировали по методу Л.Н. Роговой с соавторами (2021 г.) на 12 крысах [5]. В группу с *острым экспериментальным панкреатитом* (ОЭП) вошло 8 крыс. У других 4 опытных крыс перед моделированием панкреатита забирали кровь из подключичной вены в стерильную пробирку с 5% цитратом натрия для получения ОАТМ, путём двойного центрифугирования [11].

Полученную ОАТМ аспирировали из пробирки инсулиновым шприцем и наносили ее аппликационным методом на зону повреждения железы в объеме 0,1 мл. с последующим послойным ушиванием операционной раны. В контрольной серии выполняли все манипуляции, как и в опытной, кроме повреждения железы и нанесения ОАТМ. В контрольную группу вошло 4 крысы. Животных выводили из эксперимента на 7 сутки от момента моделирования контрольной серии и острого панкреатита. После этого производили забор ткани железы для иммуногистохимического и морфологического исследования.

При проведении *иммуногистохимического исследования* (ИГХ) сначала изготавливали парафиновые блоки, а затем парафиновые срезы толщиной 4 мкм. Антигенную демаскировку выполняли в соответствии с инструкцией производителя антител. Далее обрабатывали образцы моноклональными и поликлональными антителами к *MMP 1, MMP 9, MMP 19, TIMP 1*. Полимерную систему *N-Histofine Simple Stain MAX PO* использовали, как реагент для детекции. Субстратную систему *N-Histofine DAB-3S kit* использовали в качестве хромогена. Препараты докрашивали гематоксилином Карацци и помещали в монтирующую среду. Оценку экспрессии антител в ткани железы определяли подсчетом относительной площади *иммунореактивного материала* (ИРМ) не менее чем в пяти точках микропрепарата с использованием программы *ZEN 1.1.2.0. Image Analysis*. Статистическую обработку полученных данных осуществляли с использованием *StatTech 3.1.6*. Полученные числовые показатели оценивались критерием Шапиро-Уилка на предмет соответствия нормальному распределению. Программа рассчитывала внутри группы медиану (*Me*) и первый и третий квартили (*Q1- Q3*). Сравнение групп между собой производили с применением *U-критерия Манна-Уитни*. Достоверными считались изменения при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Проведенное исследование показало что площадь ИРМ к ММП 1 в тканях поджелудочной железы у крыс контрольной серии составляла 16,27% [14,99-17,14], при панкреатите увеличилась до 24,33% [19,72-30,75], $p < 0,001$. На фоне применения аутологичной обогащенной тромбоцитарной массы аппликационным методом на зону повреждения железы площадь ИРМ к ММП1 снизилась до 19,3% [15,99-22,39], что на 3,03% выше, чем в контроле, $p = 0,32$.

Площадь иммунореактивного материала к ММП 9 увеличилась на фоне панкреатита до 31,75% [26,60-43,98] по отношению к контрольным значениям 19,72% [17,44-22,25], $p < 0,001$. Применение тромбоцитарной массы аппликационным методом приводит к значительному уменьшению площади ИРМ до 16,12% [12,64-21,63], $p < 0,001$. При этом уменьшении полученная величина на 3,6% ниже контрольных значений, $p = 0,206$.

При ОЭП, сформировавшемся на фоне гипомagneстии, площадь ИРМ к ММП 19 увеличилась с 14,95% [12,74-17,22] в контроле до 32,35% [29,12-36,50] при ОЭП, $p < 0,001$. Применение тромбоцитарной массы сопровождалось снижением активности ММП 19 до 18,53% [11,10-21,80], $p < 0,001$, что на 3,6% выше, чем в контрольной серии.

У крыс с экспериментальным панкреатитом и гипомagneстией площадь ИРМ к ТИМП 1 увеличилась с 16,46% [14,38-17,73] в контроле до 31,95% [26,88-35,40] при панкреатите, $p < 0,001$. Использование тромбоцитарной массы аппликационным методом приводит к уменьшению площади ИРМ до 17,73% [13,96-29,96], $p < 0,001$, превышая показатель в контрольной серии на 1,27%, $p = 0,44$.

Анализ полученных результатов показывает, что у крыс с экспериментальным панкреатитом, сформированном на фоне гипомagneстии, менее других увеличивается площадь ИРМ к ММП 1 – на 8,06%, а к ММП 9 – на 12,03%, к ММП 19 – на 17,4%, к ТИМП 1 – на 15,49% по отношению к контролю.

ММП 1 – интерстициальная коллагеназа, разрушающая коллаген, продуцируется клетками грануляционной ткани: макрофагами, фибробластами. Активируется калликреином, цитокинами, сериновыми протеазами типа трипсин, содержание которого увеличивается в крови при остром панкреатите [3].

ММП 9 – желатиназа В, увеличивается при развитии воспаления в разных тканях [3,12]. Панкреатит не является исключением. Увеличение активности ММП 9, свидетельствует об активации механизмов воспаления через продукцию нейтрофилами, макрофагами, фибробластами цитокинов [12]. Увеличение активности ММП 9 играет важную роль в формировании и развитии воспаления, ремоделировании тканей, путем активации фиброгенного фактора и участия в фибротических реакциях [12]. Более других увеличивается активность ММП 19 – стромелизина секретлируемого типа, который обладает выраженным протеолитическим действием, разрушая широкий спектр биологических субстратов, превращая при этом про-ММП 9 в активную форму ММП 9. Однако не активирует ММП 1 [3].

На фоне экспериментального панкреатита происходит увеличение активности ММП 1, 9, 19 и ТИМП 1. Активность металлопротеиназ и тканевого ингибитора - созависимы, что позволяет адекватно ограничивать протеолиз в окологлобальном пространстве. Тканевой ингибитор обладает двояким действием. С одной стороны, он ингибирует активность металлопротеиназ. С другой стороны, он стимулирует пролиферацию.

Локальное применение ОАТМ приводит к уменьшению площади ИРМ к ММП 1 на 5,03%, к ММП 9 – на 15,63%, к ММП 19 – на 13,82%, к ТИМП 1 – на 14,22% по отношению к панкреатиту. Анализ полученных результатов показывает, что применение аутологичной тромбоцитарной массы закономерно снижает показатель площади ИРМ к металлопротеиназам и тканевому ингибитору до контрольного

ных значений. Это уменьшение площади экспрессии при панкреатите и гипомагнегистии связано, очевидно, с уменьшением интенсивности воспаления в связи с высвобождением из гранул тромбоцитов ростовых факторов [3]. Известно, что фактор роста тромбоцитов способствует синтезу внеклеточного матрикса. Инсулиноподобный фактор роста стимулирует пролиферацию фибробластов. Трансформирующий фактор роста стимулирует синтез ДНК, коллагена, пролиферацию разнообразных клеток. Реализация механизма ускорения пролиферации при применении тромбоцитарной массы, очевидно, связан с уменьшением активности металлопротеиназ и их деструктивного действия на матрикс.

Заключение. 1. У крыс с экспериментальным панкреатитом и гипомагнегистией площадь иммунореактивного материала неравномерно увеличивается к ММП 1, 9, 19, ТИМП 1 с минимальным приростом к ММП 1, и максимальным к ММП 19, ТИМП 1.

2. Локальное применение обогащенной аутологичной тромбоцитарной массы у крыс с панкреатитом и гипомагнегистией вызывает снижение площади иммунореактивного материала менее других к ММП 1, относительно равномерное, значимое уменьшение к ММП 9, 19 и ТИМП 1.

Литература

1. Григоркевич О.С., Мокров Г.В., Косова Л.Ю. Матриксные металлопротеиназы и их ингибиторы // Фармакокинетика и фармакодинамика. 2019. №2. С. 3-16.

2. Ермак М.В. Влияние магнийсодержащей композиции на проницаемость эритроцитарных мембран в крови из портальной вены при экспериментальном панкреатите // Актуальные проблемы биомедицины-2020. Сборник тезисов XXVI Всероссийской конференции молодых учёных с международным участием. Санкт-Петербург. 2020. С.70-71.

3. Клиническая лабораторная диагностика. Лабораторная служба / Долгова. В.В. М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО. 2016. С.660.

4. Маланин Д.А., Ласков И.Г., Экова М.Р., Рогова Л.Н., Григорьева Н.В., Поветкина В.Н., Демещенко М.В., Воронина А.В. Влияние локального введения аутологичной обогащенной тромбоцитарной плазмы на уровень экспрессии матричных металлопротеиназ при экспериментальной тендинопатии // Вестник Волгоградского медицинского университета. 2023. Т.20, №3. С. 118-124.

5. Маланин Д.А., Трегубов А. С., Черезов Л. Л. Клинический случай применения аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы при частичном повреждении сухожилия надостной мышцы плеча // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2017. №4. С. 51-55.

6. Пономарев И.Н., Макаров М.С., Боровкова Н.В. Особенности раневого процесса при лечении поверхностных ожогов с помощью коллагена раневых покрытий, насыщенных тромбоцитами // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2021. Т.62. №2. С.85-93.

7. Рогова Л.Н., Ермак М.В., Шестернина Н.В. Методика моделирования острого панкреатита // Патент России № 2749563 С1, 2021.

8. Рогова Л.Н., Маланин Д.А., Смирнов А.В., Григорьева Н.В., Снигур Г.Л., Ермилов В.В. Морфологические критерии оценки влияния высокомолекулярного препарата гиалуроновой кислоты и аутологичной тромбоцитарной массы на суставной гиалиновый хрящ у крыс с экспериментальным остеоартрозом // Вестник Волгоградского медицинского университета. 2018. №3(67). С. 60-62. DOI: 10.19163/1994-9480-2018-3(67)-60-62

9. Рогова Л. Н., Шестернина Н. В., Замечник Т. В., Фастова И. А. Матриксные металлопротеиназы, их роль в физиологических и патологических процессах (обзор) // ВНМТ. 2011. №2. С.86-89.

10. Цыпкина А.И., Разиньков П.Н. Применение аутологичной тромбоцитарной массы при лечении хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени тяжести // Стоматология славянских государств. Сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции. 2021. С.316-317.

11. Чемордакова Н. В., Рогова Л. Н. Влияние магнийсодержащей композиции на пероксидацию в крови и тканях желудка при его экспериментальном эрозивно-язвенном повреждении // Вестник РУДН. Серия: Медицина. 2009. №4. С.366-369.

12. Шумаков Д.В., Зыбин Д.И., Попов М.А. Роль матриксной металлопротеиназы 9 в ремоделировании миокарда левого желудочка // Русский медицинский журнал. 2020. №10. С.17-19.

13. Malanin D.A., Rogova L.N., Grigorieva N.V., Ekova M.R., Povetkina V.N., Laskov I.G., Demeschenko M.V., Suchilin I.A., Voronina A.V. Structural changes of the tendon in experimental tendinopathy and administration of autologous platelet-rich plasma // Science and Innovations in Medicine. 2021. Vol. 6. N. 3. P. 56-62. DOI: 10.35693/2500-1388-2021-6-3-56-62.

14. Reddy P., Edwards L.R. Magnesium Supplementation in Vitamin D Deficiency // Am J Ther. 2019. №26(1). P. e124-e132. DOI: 10.1097/MJT.0000000000000538.

References

1. Grigorovich OS, Makarov GV., Kosova LY Matriksnye metalloproteinazy i ih inhibitory [Matrix metalloproteinases and their inhibitors]. Pharmacokinetics and pharmacodynamics. 2019;2. Russian.

2. Ermak MV Vliyanie magnijsoderzhashhej kompozicii na pronicaemost' jericitocitarnyh membran v krovi iz portal'noj veny pri jeksperimental'nom pankreatite [The effect of a magnesium-containing composition on the permeability of erythrocyte membranes in blood from the portal vein in experimental pancreatitis. Actual

problems of biomedicine 2020]. Collection of abstracts of the XXVI All-Russian Conference of Young Scientists with international participation. St. Petersburg.2020. Russian.

3. Klinicheskaja laboratornaja diagnostika. Laboratornaja sluzhba [Clinical laboratory diagnostics]. Laboratory service. Dolgova VV. M.: FGBOU DPO RMAPO. 2016. Russian.

4. Malanin DA, Laskov I.G, Ekova M.R, Rogova LN, Grigorieva NV, Povetkina VN, Vlijanie lokal'nogo vvedeniya autologichnoj obogashhennoj trombocitarnej plazmy na uroven' jekspressii matrichnyh metalloproteinaz pri jeksperimental'noj tendinopatii [Demeshchenko MV, Voronina AV The effect of local administration of autologous enriched platelet plasma on the expression level of matrix metalloproteinases in experimental tendinopathy]. Bulletin of the Volgograd Medical University. 2023;20:3. Russian.

5. Malanin DA, Tregubov AS, Cherezov LL Klinicheskij sluchaj primeneniya autologichnoj obogashhennoj trombocitari plazmy pri chastichnom povrezhdenii suhozhilija nadostnoj myshcy plecha [A clinical case of the use of autologous platelet-rich plasma with partial damage to the tendon of the supraspinatus muscle of the shoulder]. Volgograd Scientific Medical Journal. 2017. Russian.

6. Ponomarev IN, Makarov MS, Borovkova NV Osobennosti ranevogo processa pri lechenii poverhnostnyh ozhogov s pomoshh'ju kollagena ranevyh pokrytij, nasyshhennyh trombocitam [Features of the wound process in the treatment of superficial burns using collagen wound coatings saturated with platelets]. Pathological physiology and experimental therapy. 2021. Russian.

7. Rogova LN, Ermak MV, Shesternina NV Shesternina N.V. Metodika modelirovaniya ostrogo pankreatita [Method of modeling acute pancreatitis]. Russian Patent №. 2749563 C1, 2021.

8. Rogova LN, Malanin DA, Smirnov AV, Grigorieva NV, Snigur GL, Ermilov VV Morfologicheskie kriterii ocenki vlijaniya vysokomolekuljarnogo preparata gialuronovoj kisloty i autologichnoj trombocitarnej massy na sustavnoj gialinovyj hrjashh u krys s jeksperimental'nym osteoartrozom [Morphological criteria for evaluating the effect of a high-molecular preparation of hyaluronic acid and autologous platelet mass on articular hyaline cartilage in rats with experimental osteoarthritis]. Bulletin of the Volgograd Medical University. 2018;3(67):60-62. DOI: 10.19163/1994-9480-2018-3(67)-60-62

9. Rogova LN, Shesternina NV, Znamennik TV, Fastova IA Matriksnye metalloproteinazy, ih rol' v fiziologicheskix i patologicheskix processah (obzor) [Matrix metalloproteinases, their role in physiological and pathological processes (review)]. VNMT. 2011;2. Russian.

10. Tsyapkina AI, Razinkov PN Primenenie autologichnoj trombocitarnej massy pri lechenii hronicheskogo generalizovannogo parodontita [jogkoj stepeni tjazhesti] [The use of autologous platelet mass in the treatment of chronic generalized periodontitis of mild severity]. Dentistry of the Slavic states. Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference. 2021. Russian.

11. Chemordakova NV, Rogova LN Vlijanie magnijsoderzhashhej kompozicii na peroksidaciju v krvi i tkanjah zheludka pri ego jeksperimental'nom jerozivno-jazvennom povrezhdenii [The effect of a magnesium-containing composition on peroxidation in the blood and tissues of the stomach during its experimental erosive and ulcerative damage]. Vestnik RUDN. Series: Medicine. 2009. Russian.

12. Shumakov DV, Zybin DI, Popov MA Rol' matriksnoj metalloproteinazy 9 v remodelirovanii miokarda levogo zheludochka [The role of matrix metalloproteinase 9 in left ventricular myocardial remodeling.] Russian Medical Journal. 2020. Russian.

13. Malanin DA, Rogova LN, Grigorieva NV, Ekova MR, Povetkina VN, Laskov IG, Demeshchenko MV, Suchilin IA, Voronina AV. Structural changes of the tendon in experimental tendinopathy and administration of autologous platelet-rich plasma. Science and Innovations in Medicine. 2021;6(3):56-62. doi: 10.35693/2500-1388-2021-6-3-56-62.

14. Reddy P, Edwards LR. Magnesium Supplementation in Vitamin D Deficiency. Am J Ther. 2019;26(1):e124-e132. doi: 10.1097/MJT.0000000000000538.

Библиографическая ссылка:

Рогова Л.Н., Ермак М.В., Поветкина В.Н. Влияние обогащенной аутологичной тромбоцитарной массы на экспрессию металлопротеиназ 1, 9, 19 и тканевого ингибитора 1 в тканях поджелудочной железы у крыс с острым экспериментальным панкреатитом и гипомagneстией // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-3.pdf> (дата обращения: 09.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-3. EDN HVHDHN*

Bibliographic reference:

Rogova LN, Ermak MV, Povetkina VN. Vlijanie obogoshhennoj autologichnoj trombocitarnej massy na jekspressiju metalloproteinaz 1, 9, 19 i tkanevogo ingibitora 1 v tkanjah podzheludochnoj zhelezy u krys s ostrym jeksperimental'nym pankreatitom i gipomagnestiej [The effect of enriched autologous platelet mass on the expression of metalloproteinases 1, 9, 19 and tissue inhibitor 1 in pancreatic tissues of rats with acute experimental pancreatitis and hypomagnesaemia]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2024 [cited 2024 Jul 09];4 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-3 EDN HVHDHN

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СОСТАВА ТЕЛА БОКСЕРОВ ЛЕГКИХ И ТЯЖЕЛЫХ ВЕСОВЫХ КАТЕГОРИЙ МЕТОДОМ ЦЕНТИЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ

К.В. ВЫБОРНАЯ

*Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи,
Устьинский пр., 2/14с1, г. Москва, 109240, Россия*

Аннотация. Цель исследования – Выявить основные моменты, которые должны быть учтены при работе со спортсменами легких и тяжелых (крайних) весовых категорий во избежание некорректной трактовки протоколов состава тела. **Материалы и методы исследования.** Методами антропометрии и биоимпедансометрии обследованы высококвалифицированные боксеры – члены молодежной и взрослой национальных сборных команд Российской Федерации, принадлежащие к трем весовым категориям (до 52-х кг, $n=21$; до 69-ти кг, $n=33$; свыше 91-го кг, $n=15$). Обработка данных выполнялась с использованием программы *MS Excel 2007*. Проверку достоверности различия медианных значений изучаемых признаков оценивали по t -критерию Стьюдента ($p<0,05$). Центильные картины и принадлежность показателей к центильным интервалам экспортированы из программного обеспечения биоимпедансного анализатора *ABC-01* Медасс. **Результаты исследования.** У боксеров до 52-х кг многие из медианных значений морфологических параметров находятся ниже 3-10-25 центильных интервалов. У спортсменов свыше 91-го кг многие из медианных значений морфологических параметров находятся выше 75-90-97 центильных интервалов. От популяционной нормы эти группы боксеров отличаются показателями фазового угла, доли активной клеточной массы и удельной величины основного обмена, находящимися в центильных интервалах выше 75, что говорит о принадлежности их к спортсменам высокой квалификации. **Выводы.** Выявлены основные моменты, которые должны быть учтены при работе со спортсменами крайних весовых категорий во избежание некорректной трактовки протоколов состава тела. При отнесении боксера к одной из крайних весовых категорий (до 52-х кг или свыше 91-го кг), следует учитывать особенности распределения медианных значений морфологических показателей на центильной картине для конкретной весовой категории. Следует обращать внимание на показатели фазового угла, доли активной клеточной массы и удельной величины основного обмена, т.к. именно эти показатели, если они находятся выше 75 центильного интервала, являются предикторами принадлежности к группе высококвалифицированных боксеров. Результаты, представленные в данной публикации, могут быть полезны при работе с боксерами высоких квалификаций легких и тяжелых весовых категорий.

Ключевые слова: высококвалифицированные боксеры, крайние весовые категории, антропометрия, биоимпедансометрия, центильные интервалы.

PECULIARITIES OF BODY COMPOSITION ESTIMATION OF LIGHT AND HEAVY WEIGHT BOXERS USING THE METHOD OF CENTILE INTERVALS

K.V. VYBORNAYA

*Federal Research Centre for Nutrition, Biotechnology and Food Safety,
2/14 bld 1 Ust'yinsky dr., Moscow, 109240, Russia*

Abstract. Purpose of the study is to identify the main points to be considered when working with athletes of light and heavy (i. e. extremely heavy) weight categories in order to avoid incorrect interpretation of body composition protocols. **Materials and methods of research.** Highly qualified boxers who are the members of youth and adult national teams of the Russian Federation belonging to three weight categories (up to 52 kg, $n=21$; up to 69 kg, $n=33$; over 91 kg, $n=15$) were examined by anthropometry and bioimpedancemetry methods. Data processing was performed using *MS Excel 2007* programme. The reliability of the difference between the median values of the studied signs was assessed by Student's t -criterion ($p<0.05$). Centile patterns and belonging of indicators to centile intervals were exported from the software of *ABC-01* Medass bioimpedance analyser. **Results of the study.** In boxers up to 52 kg, many of the median values of morphological parameters are below 3-10-25 centile intervals. In athletes over 91 kg, many of the median values of morphological parameters are above 75-90-97 centile intervals. These groups of boxers are distinguished from the population norm by the indices of phase angle, active cell mass fraction and specific value of basic metabolism, which are above 75 in centile intervals, which indicates that they belong to the athletes of high qualification. **Conclusions.** The main points that should be taken into account when working with athletes of extreme weight categories to avoid incor-

rect interpretation of body composition protocols have been revealed. When assigning a boxer to one of the extreme weight categories (up to 52 kg or over 91 kg), it is necessary to take into account the peculiarities of distribution of morphological indices median values of on the centile pattern for a particular weight category. Attention should be paid to the phase angle indices, the proportion of active cell mass and the specific value of basic metabolism, as these indices, being above the 75th centile interval, are predictors of belonging to the group of highly skilled boxers. The results presented in this publication can be useful when working with highly qualified boxers of light and heavy weight categories.

Key words: highly qualified boxers, extreme weight categories, anthropometry, bioimpedancemetry, centile intervals.

Введение. Ранее была проведена оценка морфологических признаков и соматотипологической принадлежности высококвалифицированных боксеров в соответствии с разделением обследованных спортсменов на группы согласно 8-ми *весовым категориям* (ВК) [1, 2]. Полученные данные позволили выявить определенные оценочные средние величины изучаемых признаков для всех 8-ми ВК. Однако, в процессе обследования и индивидуальной оценки уровня *физического развития* (ФР) спортсменов крайних ВК можно столкнуться с некоторыми затруднениями оценки уровня их ФР, т.к. спортсмены легких и тяжелых ВК имеют определенный морфологический статус и при оценки методом *центильных интервалов* (ц.и.) их показатели, как правило, находятся ниже 3 и 25 ц.и. или выше 75 и 93 ц.и., что ошибочно может быть оценено как пониженный/низкий/очень низкий или повышенный/высокий/очень высокий уровень ФР из-за некорректно определенного недостатка или избытка общей, жировой и мышечной массы тела при оценке лабильных компонентов тела, а так же некорректной оценки габаритных размеров тела [3].

Во избежание некорректной трактовки протоколов *биоимпедансного анализа* (БИ анализа), было проведено изучение распределения индивидуальных значений показателей состава тела спортсменов, принадлежащих к ВК 52 и ВК 91+, на центильной картине, и их сравнительный анализ со спортсменами ВК 69.

Цель исследования – выявить основные моменты, которые должны быть учтены при работе со спортсменами легких и тяжелых (крайних) весовых категорий во избежание некорректной трактовки протоколов состава тела.

Материалы и методы исследования. Во время тренировочных и соревновательных сборов были обследованы высококвалифицированные боксеры – члены молодежной и взрослой национальных сборных команд Российской Федерации [1, 2]. Все боксеры были разделены на 8 ВК. В данную работу отобраны данные 3-х ВК – двух крайних (до 52-х кг – ВК 52, $n=21$; свыше 91-го кг – ВК 91+, $n=15$) и одной средней (до 69-ти кг – ВК 69, $n=33$). Исследование было проведено в соответствии со стандартами комитета по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Измерения проводились утром, натощак, перед тренировкой. Антропометрические измерения осуществляли по стандартной методике [6]. Биоимпедансные измерения выполняли с помощью анализатора состава тела и водных секторов организма ABC-01 (ООО НТЦ «МЕДАСС», Россия) [4].

Методом антропометрии измеряли *длину тела* (ДТ, см), *массу тела* (МТ, кг), *обхват талии* (ОТ, см) и *обхват бедер* (ОБ, см); рассчитывали индексы физического развития: *индекс массы тела* (ИМТ, кг/кв.м) и *индекс отношения обхвата талии к обхвату бедер* (ИТБ). С помощью биоимпедансного анализатора получали стандартный протокол обследования, включающий результаты измерения следующих показателей: *фазовый угол* (ФУ, град), *жировая масса тела* (ЖМТ, кг), *доля жировой массы тела от МТ* (доля ЖМТ, %), *тощая масса тела* (ТМТ, кг), *активная клеточная масса тела* (АКМ, кг), *доля активной клеточной массы тела от ТМТ* (доля АКМ, % от ТМТ), *скелетно-мышечная масса тела* (СММ, кг), *доля скелетно-мышечной массы от ТМТ* (доля СММ, % от ТМТ), *величина основного обмена* (ВОО, ккал/сут.), *основной обмен на единицу площади тела* (ВООуд, ккал/кв.м/сут), *общая вода организма* (ОВО, кг), *внеклеточная вода* (ВнекВ, кг), *внутриклеточная вода* (ВнукВ, кг).

Обработка данных выполнялась с использованием программы *MS Excel 2007*. Проверку достоверности различий медианных значений изучаемых признаков оценивали по *t*-критерию Стьюдента ($p<0,05$). Центильные картины и принадлежность показателей к центильным интервалам экспортированы из программного обеспечения БИ анализатора ABC-01 Медасс.

Результаты и их обсуждение. Медианные значения измеряемых признаков для боксеров трех ВК (57, 69 и 91+), представлены в таблице 1. В графе «норма» представлены общепопуляционные значения для каждого измеряемого показателя, соответствующие возрастной норме у мужчин 21 года и находящиеся в 50 ц.и. [5]. Сравнительный и статистический анализ отличий значений измеренных показателей ВК 57, 69 и 91+ был проведен со значениями из графы «норма».

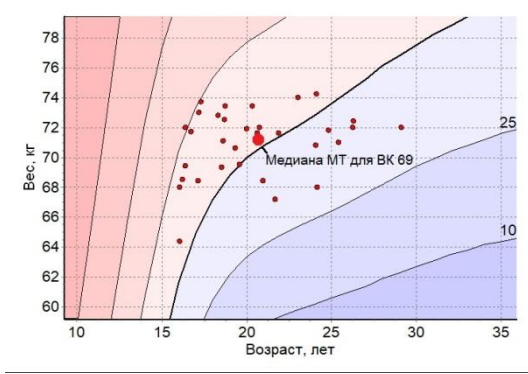
Таблица 1

Медианные значения измеренных показателей – габаритных размеров тела, индексов физического развития, лабильных компонентов массы тела, показателей основного обмена и водных секторов организма, для боксеров ВК 52, 69 и 91+

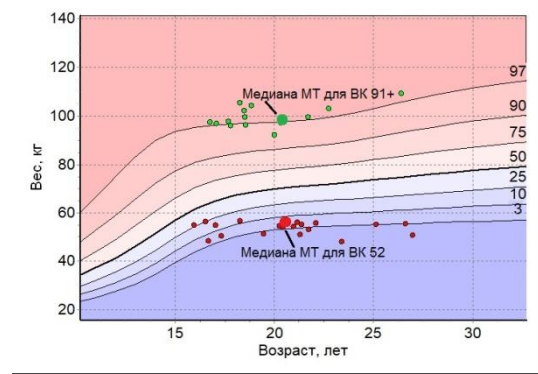
Показатель	Норма		ВК 52		ВК 69		ВК 91+	
	<i>M</i>	<i>s</i>	<i>M</i>	<i>s</i>	<i>M</i>	<i>s</i>	<i>M</i>	<i>s</i>
ДТ, см	177,4	6,4	164,0 [↓]	5,2	174,6	5,1	185,5 [↑]	3,5
МТ, кг	70,77	10,1	54,9 [↓]	2,6	71,7	2,0	99,5 [↑]	4,6
ОТ, см	77,85	8,1	68,0 [↓]	3,0	77,0	3,2	91,0 [↑]	4,3
ОБ, см	95,56	6,5	83,0 [↓]	2,2	92,2	2,8	106,5 [↑]	2,4
ИТБ	0,818	0,1	0,8	0,0	0,8	0,0	0,9 [↑]	0,0
ФУ, град	7,25	0,9	8,2[↑]	1,0	8,6[↑]	0,8	8,4[↑]	0,5
ИМТ, кг/кв.м	22,46	2,9	19,8 [↓]	1,1	23,5	1,5	28,0 [↑]	1,8
ЖМТ, кг	12,8	6,8	5,1 [↓]	1,8	10,2	2,3	23,9 [↑]	5,6
Доля ЖМТ, %	18,2	8,0	9,5 [↓]	3,1	14,1	3,3	24,0 [↑]	4,9
ТМТ, кг	57,8	6,5	48,5 [↓]	2,4	61,3	2,9	78,4 [↑]	4,0
АКМ, кг	34,73	5,1	30,0 [↓]	2,5	38,9 [↑]	3,0	49,7 [↑]	2,3
Доля АКМ, % от ТМТ	59,42	3,7	63,1[↑]	3,9	64,6[↑]	2,9	63,7[↑]	1,9
СММ, кг	31,48	3,7	27,7 [↓]	2,1	34,1 [↑]	1,7	42,1 [↑]	2,5
Доля СММ, % от ТМТ	53,8	1,6	58,2 [↑]	2,8	55,8 [↑]	1,1	53,7	0,8
ВОО, ккал/сут	1713	162,7	1563,0 [↓]	80,0	1844,0 [↑]	95,5	2187,0 [↑]	72,8
ВООуд, ккал/кв.м/сут	909,9	64,6	995,5[↑]	63,4	985,0[↑]	61,1	963,0[↑]	16,4
ОВО, кг	42,31	4,7	35,5 [↓]	1,8	44,9	2,1	57,4 [↑]	2,9
ВнекВ, кг	17,18	2,2	14,0 [↓]	0,9	17,4	0,7	22,7 [↑]	1,1
ВнукВ, кг	25,31	3,8	21,9 [↓]	1,7	27,4	1,6	34,6 [↑]	1,9

Примечание: данные представлены в виде медианы (*M*) и сигмы (*s*), [↓] – достоверное отличие от нормы в меньшую сторону, [↑] – достоверное отличие от нормы в большую сторону

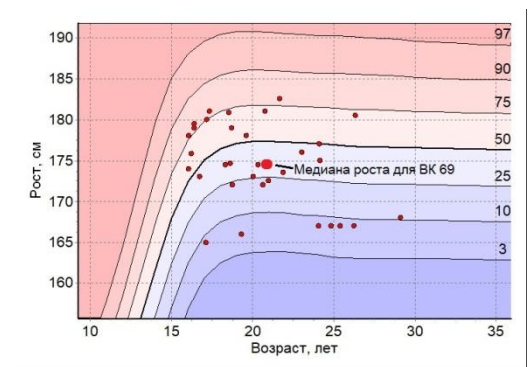
Было показано (табл. 1), что боксеры ВК 52 достоверно отличаются от нормы:
 – в меньшую сторону по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ и ВнукВ;
 – в большую сторону по показателям ФУ, доли АКМ от ТМТ, доли СММ от ТМТ и ВООуд.
 Боксеры ВК 69 достоверно отличаются от нормы:
 – в большую сторону по показателям ФУ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ, доли СММ от ТМТ, ВОО и ВООуд.
 Боксеры ВК 91+ достоверно отличаются от нормы:
 – в большую сторону по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИТБ, ФУ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМ, ТМТ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ, ВОО, ВООуд, ОВО, ВнекВ и ВнукВ;
 – не было выявлено отличий только по показателю доли СММ от ТМТ.
 На рис. 1, 2 и 3, экспортированных из программного приложения БИ анализатора ABC-01 Медасс, представляющих собой изображения центильных интервалов измеряемых показателей для популяции Российской Федерации [5], представлены индивидуальные (для всех измеренных спортсменов ВК 52, 69 и 91+) и медианные (для ВК 52, 69 и 91+) значения, полученные при оценке компонентного состава тела обследованных боксеров.



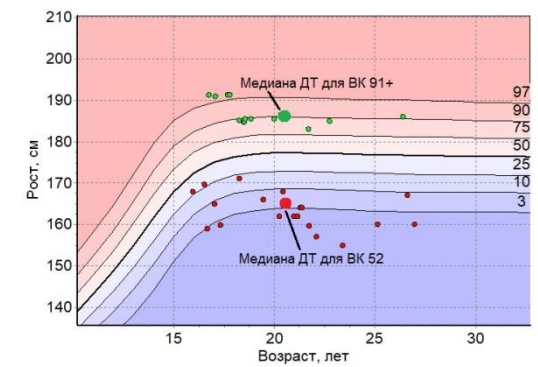
MT для VK 69



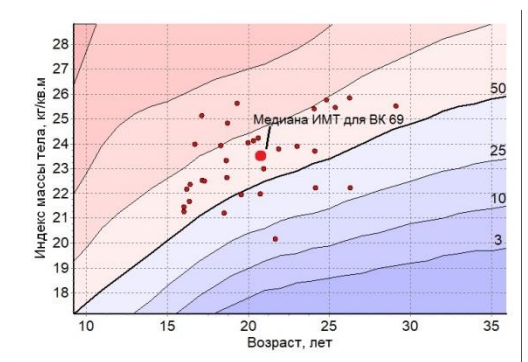
MT для VK 52 и 91+



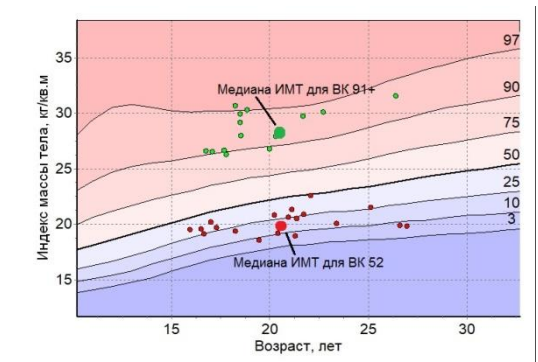
DT для VK 69



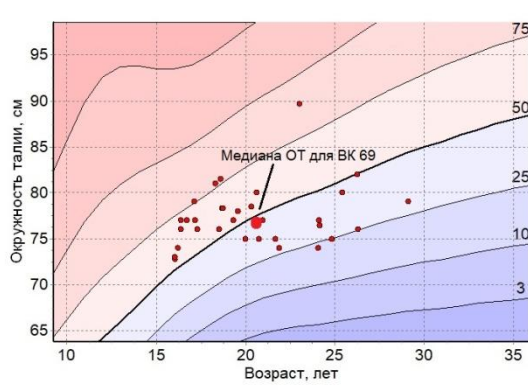
DT для VK 52 и 91+



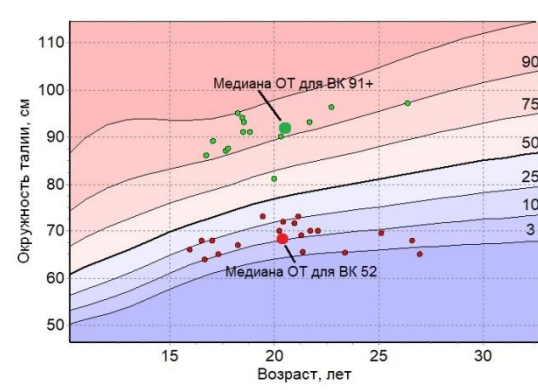
ИМТ для VK 69



ИМТ для VK 52 и 91+



OT для VK 69



OT для VK 52 и 91+

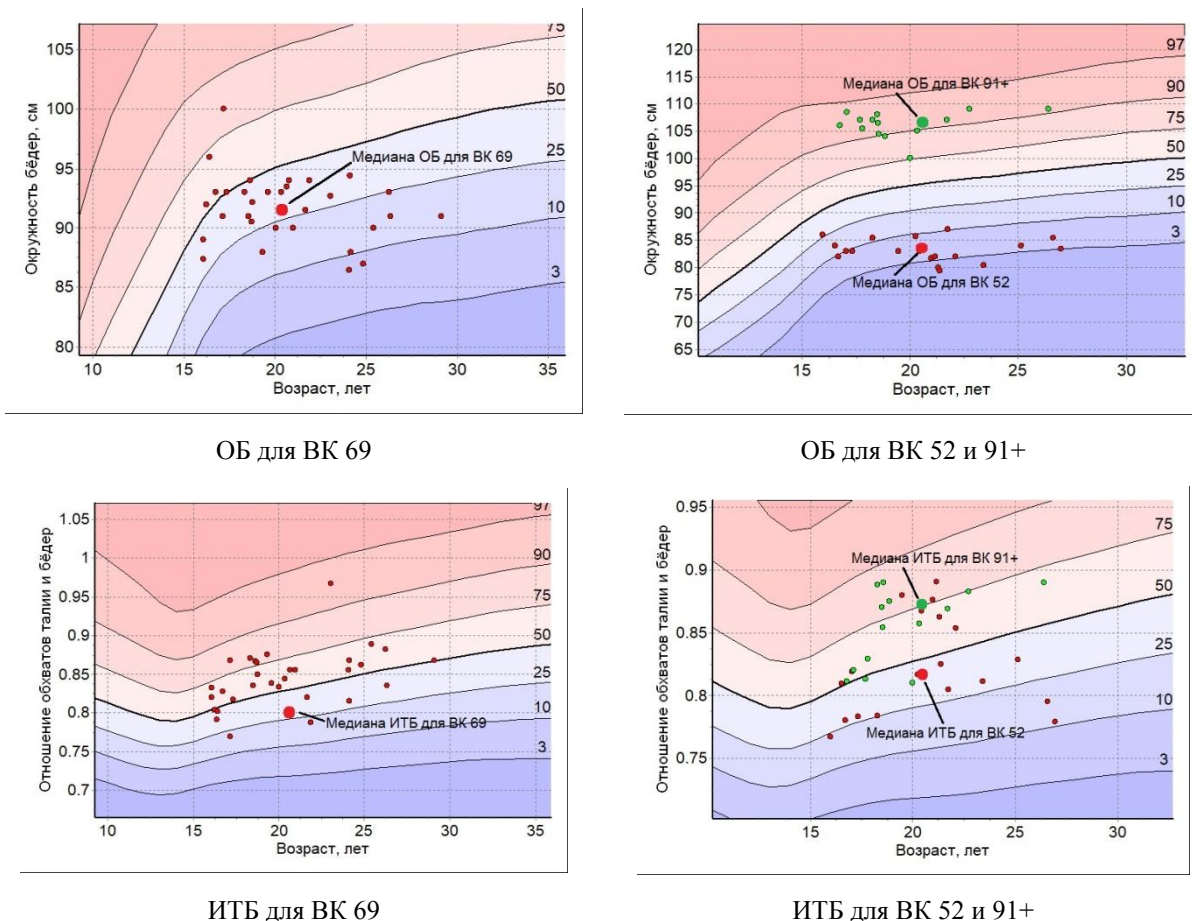
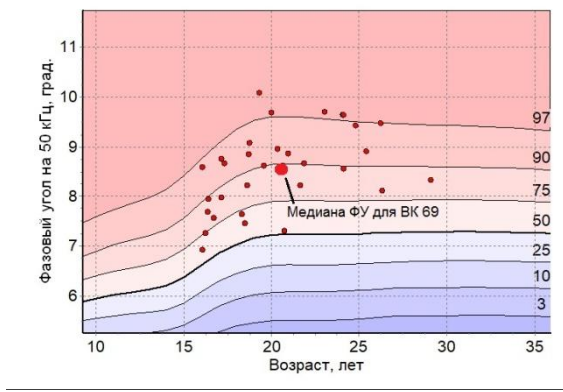
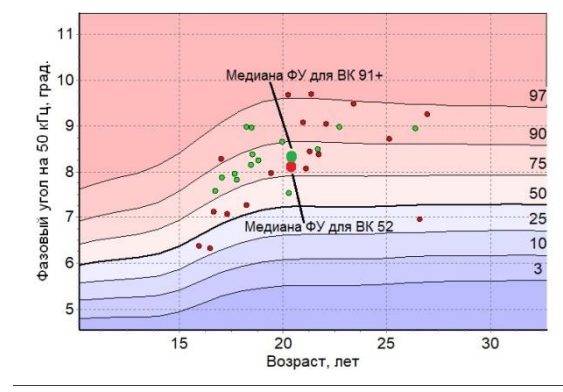


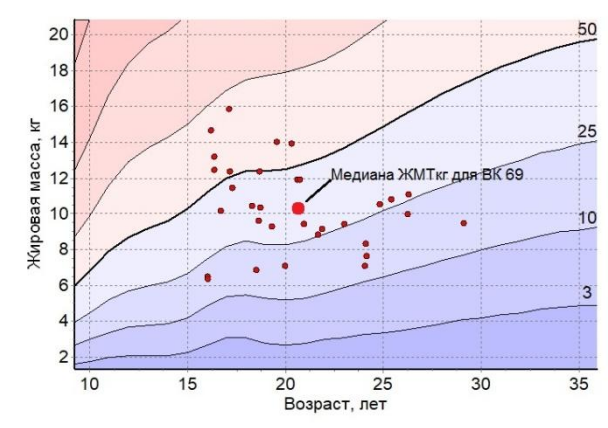
Рис. 1. Демонстрация разброса индивидуальных (в зависимости от возраста) и медианных значений габаритных размеров тела и индексов физического развития (МТ, ДТ, ИМТ, ОТ, ОБ и ИТБ) боксеров ВК 52, ВК 69 и ВК 91+ на центильной картине



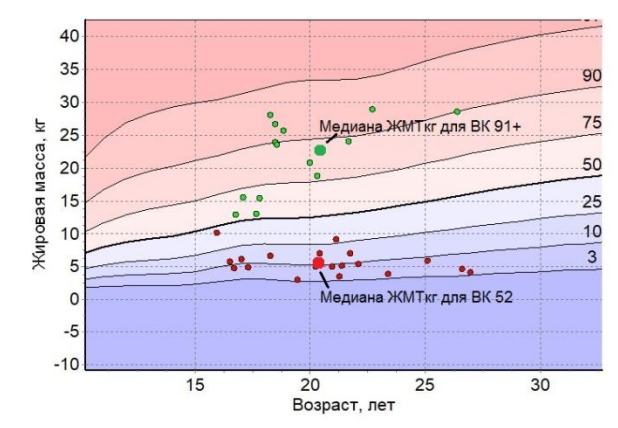
ФУ для ВК 69



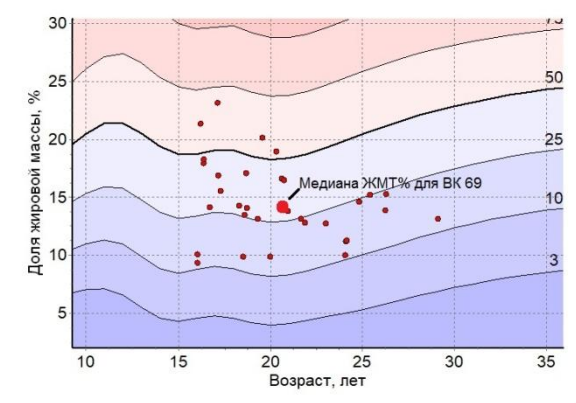
ФУ для ВК 52 и 91+



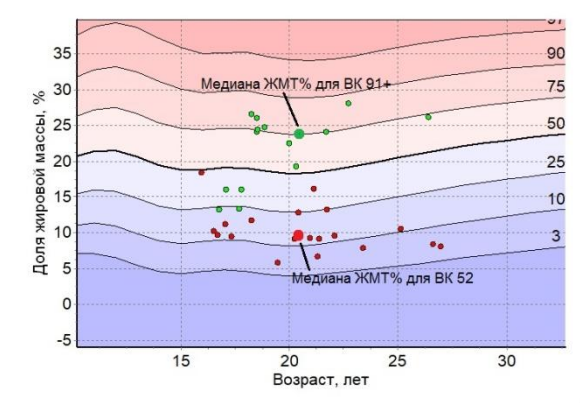
ЖМТ для ВК 69



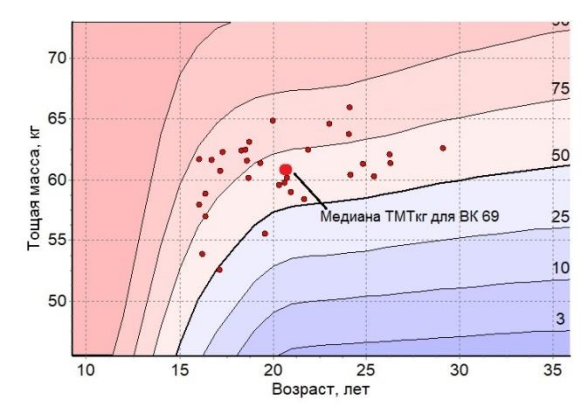
ЖМТ для ВК 52 и 91+



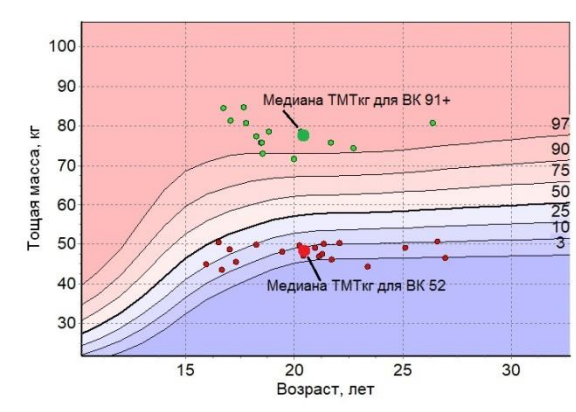
Доля ЖМТ для ВК 69



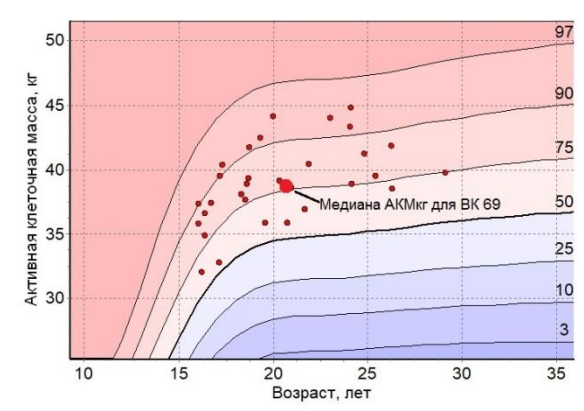
Доля ЖМТ для ВК 52 и 91+



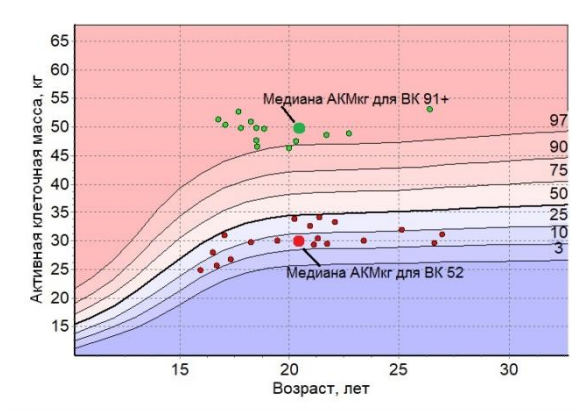
ТМТ для ВК 69



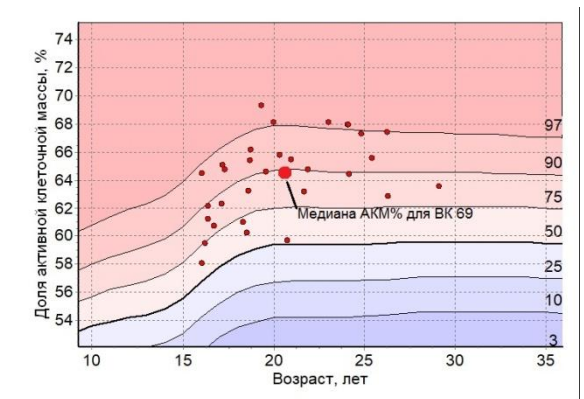
ТМТ для ВК 52 и 91+



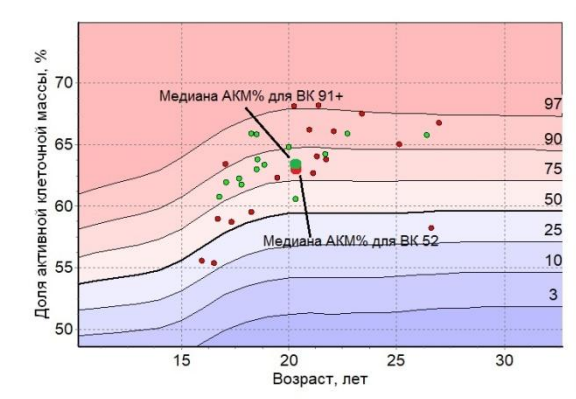
АКМ для ВК 69



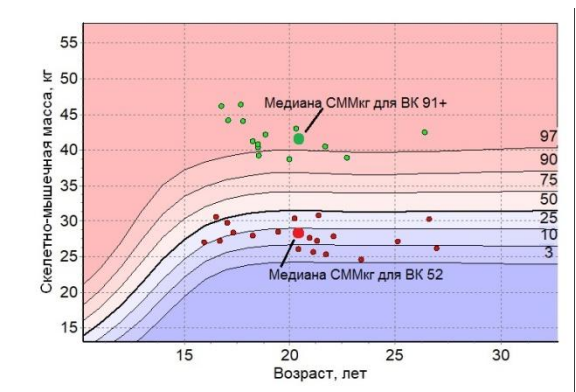
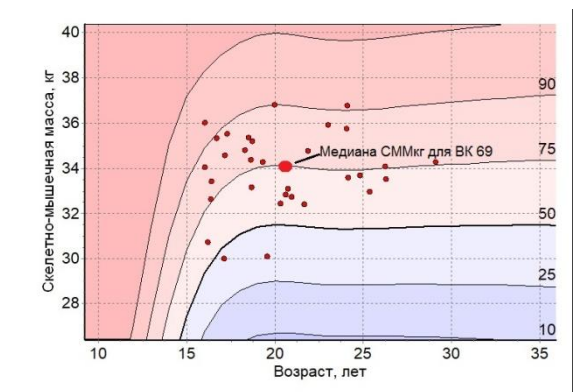
АКМ для ВК 52 и 91+



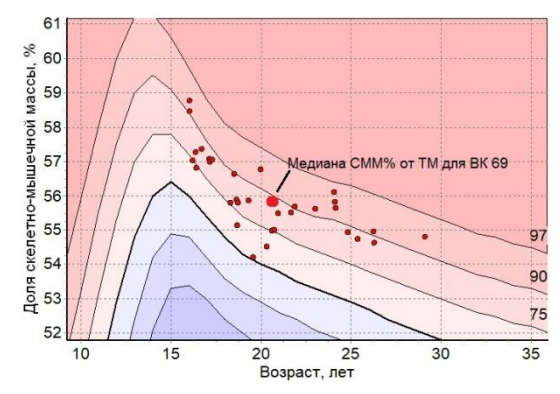
Доля АКМ от ТМТ для ВК 69



Доля АКМ от ТМТ для ВК 52 и 91+

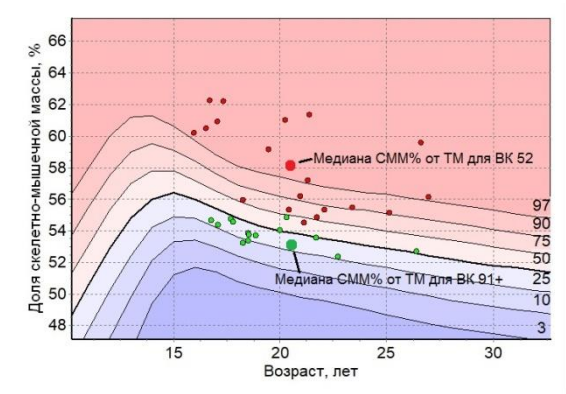


СММкг для ВК 69



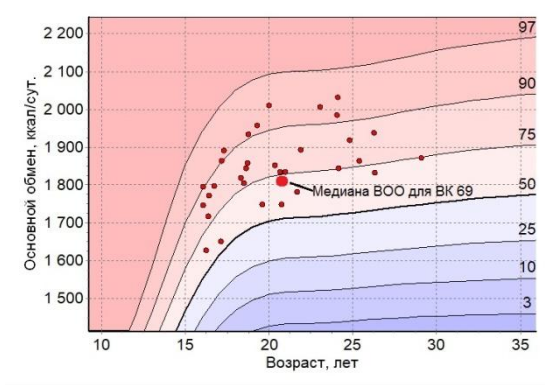
Доля СММ от ТМТ для ВК 69

СММкг для ВК 52 и 91+

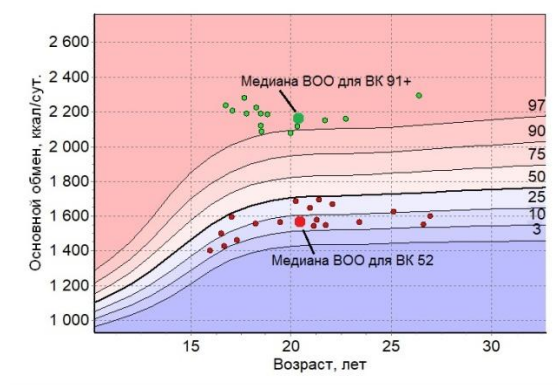


Доля СММ от ТМТ для ВК 52 и 91+

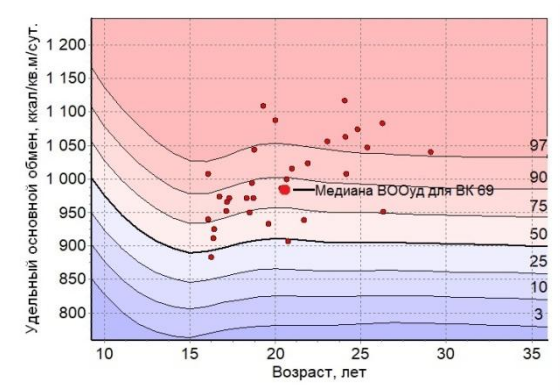
Рис. 2. Демонстрация разброса индивидуальных (в зависимости от возраста) и медианных значений показателей состава тела (ФУ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ и доли СММ от ТМТ) боксеров ВК 52, ВК 69 и ВК 91+ на центильной картине



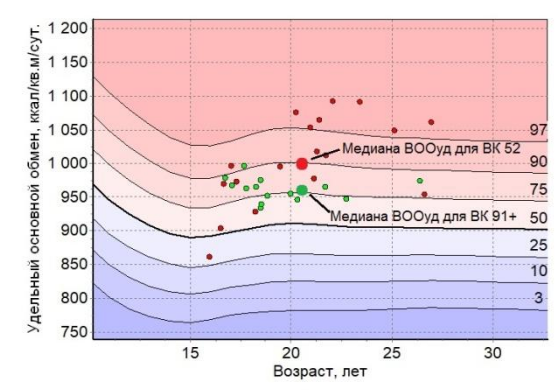
ВОО для ВК 69



ВОО для ВК 52 и 91+



ВООуд для ВК 69



ВООуд для ВК 52 и 91+

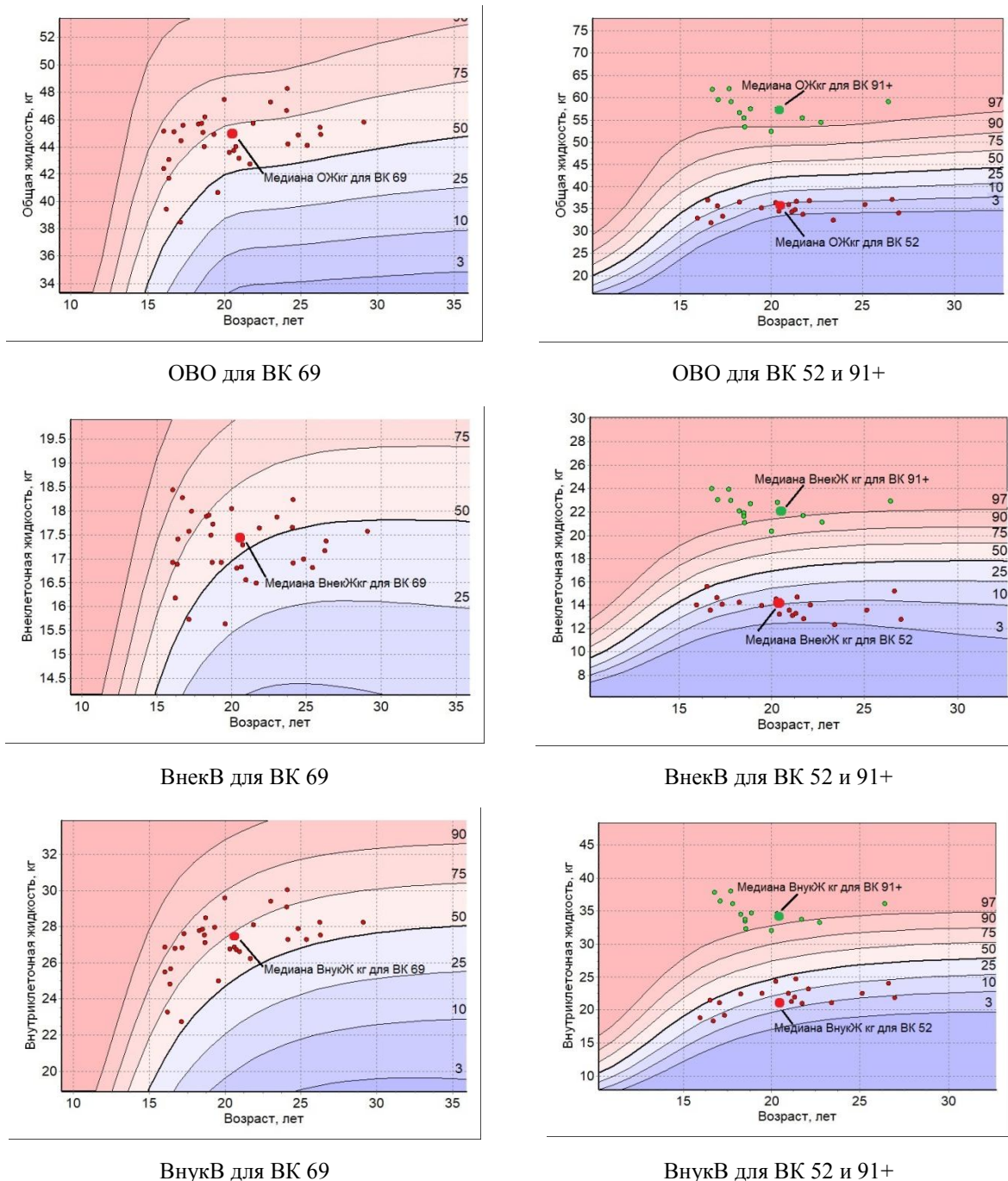


Рис. 3. Демонстрация разброса индивидуальных (в зависимости от возраста) и медианных значений показателей основного обмена и водных секторов организма (ВОО, ВООуд, ОВО, ВнекВ и ВнукВ) боксеров VK 52, VK 69 и VK 91+ на центильной картине

Согласно центильному распределению, спортсмены, принадлежащие к VK 69, по показателям ДТ, МТ, ИМТ, ОТ, ОБ, ИТБ, ЖМТ, доля ЖМТ, ТМТ, ОВО, ВнекВ и ВнукВ соответствуют нормальным общепопуляционным значениям, т.к. находятся в 25-75 ц.и. От общей популяции эта группа спортсменов отличается показателями ФУ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ, доли СММ от ТМТ, ВОО, ВООуд, которые имеют значения выше нормальных (75-90 ц.и.) или высокие (90-93 ц.и.), что может говорить о принадлежности их к группе высококвалифицированных спортсменов (рис. 1, 2, 3).

Спортсмены, принадлежащие к VK 52, по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ и ВнукВ соответствуют значениям ниже нормы (10-25 ц.и.), низкие (3-10 ц.и.) и очень низкие (ниже 3 ц.и.) (рис. 1, 2); по показателю ИТБ соответствуют нормальным общепопуляционным значениям (52 ц.и.). От общей популяции эта группа спортсменов, отличается по-

казателями ФУ, доли АКМ от ТМТ, доли СММ от ТМТ, ВООуд, которые имеют значения выше нормальных (75-90 ц.и.), высокие (90-93 ц.и.) или очень высокие (выше 97 ц.и.), что так же, как и в группе спортсменов ВК 69, может говорить о принадлежности их к группе высококвалифицированных спортсменов (рис. 1, 2, 3).

Спортсмены, принадлежащие к ВК 91+, по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИТБ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ и ВнукВ соответствуют значениям выше нормальных (75-90 ц.и.), высоким (90-93 ц.и.) или очень высоким (выше 97 ц.и.); по показателю доли СММ от ТМТ соответствуют нормальным общепопуляционным значениям (47 ц.и.). При этом по показателям ФУ, доли АКМ от ТМТ и ВООуд эти спортсмены так же находятся в высоких и очень высоких значениях, что так же, как и в группах спортсменов ВК 52 и ВК 69, может говорить о принадлежности их к группе высококвалифицированных спортсменов (рис. 1, 2, 3).

Выводы. Согласно проведенному анализу, показателями, отвечающими за принадлежность спортсменов трех обследованных ВК к группе высококвалифицированных спортсменов, являются следующие показатели: ФУ, доля АКМ от ТМТ и ВООуд.

Выявлены основные моменты, которые должны быть учтены при работе со спортсменами крайних весовых категорий во избежание некорректной трактовки протоколов состава тела:

1. Оценку габаритных размеров и лабильных компонентов массы тела боксеров следует проводить, предварительно отнеся спортсмена к конкретной ВК;

2. При отнесении боксера к одной из крайних ВК (52 или 91+), следует учитывать особенности распределения медианных значений морфологических показателей на центильной картине для конкретной ВК;

3. При оценке боксеров крайних ВК (52 или 91+) следует обращать внимание на показатели ФУ, доли АКМ от ТМТ и ВООуд, т.к. именно эти показатели, если они находятся выше 75 ц.и., являются предикторами принадлежности к группе высококвалифицированных боксеров.

Заключение. Результаты, представленные в данной публикации, могут быть полезны при работе с боксерами высоких квалификаций легких и тяжелых (крайних) весовых категорий.

Исследование выполнено в рамках темы гос.задания № темы FGMP-2022-0004 «Разработка инновационных подходов к оптимизации питания высококвалифицированных спортсменов с целью улучшения адаптационного потенциала и спортивной формы».

Автор благодарит Семенова М.М. за совместный сбор и обработку данных, использованных в предыдущих совместных публикациях, а так же за возможность дальнейшей работы с массивом данных для выполнения данной работы.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Выборная К.В., Семенов М.М., Раджабкадиев Р.М., Никитюк Д.Б. Изменение соматотипологического профиля высококвалифицированных боксеров в зависимости от принадлежности к весовой категории // Вестник спортивной науки. 2022. № 6. С. 26-33.

2. Выборная К.В., Семенов М.М., Раджабкадиев Р.М., Никитюк Д.Б. Морфологические показатели боксеров высокого класса, рекомендуемые как ориентир в процессе восстановления после травм или при предсоревновательной коррекции массы тела // Вестник спортивной науки. 2023. № 2. С. 35-42.

3. Выборная К.В., Семенов М.М., Тимонин А.Н., Раджабкадиев Р.М. Обоснование необходимости разработки спецнорм для оценки морфологических и соматотипологических показателей боксеров различных весовых категорий на основе биоимпедансной оценки // Сборник материалов тезисов XVII Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед–2022». Москва, 2022. С. 35-36.

4. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. Москва: Наука, 2006. 248 с.

5. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В., Старунова О.А., Черных С.П., Ерюкова Т.А., Колесников В.А., Мельниченко О.А., Пономарёва Е.Г. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. Москва: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

6. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Бурляева Е.А. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике: методические рекомендации. Москва: Спорт, 2018. 64 с.

References

1. Vybornaya KV, Semenov MM, Radzhabkadiev RM, Nikityuk DB *Izmenenie somatotipologicheskogo profilya vysokokvalificirovannykh bokserov v zavisimosti ot prinadlezhnosti k vesovoj kategorii* [Changes in the somatotypological profile of highly qualified boxers depending on their weight category]. *Vestnik sportivnoj nauki*. 2022;6:26-33. Russian.
2. Vybornaya KV, Semenov MM, Radzhabkadiev RM, Nikityuk DB. *Morfologicheskie pokazateli bokserov vysokogo klassa, rekomenduemye kak orientir v processe vosstanovleniya posle travm ili pri predsorevnovatel'noj korrekcii massy tela* [Morphological indicators high-class boxers, recommended as a guide in the process of recovery from injuries or during pre-competition correction of body weight]. *Vestnik sportivnoj nauki* 2023;2:35-42. Russian.
3. Vybornaya KV, Semenov MM, Timonin AN, Radzhabkadiev RM. *Neobhodimosti razrabotki specnorm dlya ocenki morfologicheskikh i somatotipologicheskikh pokazatelej bokserov razlichnykh vesovykh kategorij na osnove bioimpedansnoj ocenki* [Justification of the need to develop special standards for assessing the morphological and somatotypological indicators of boxers of various weight categories based on bioimpedance assessment]. *Sbornik materialov tezisov XVII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po voprosam sostoyaniya i perspektivam razvitiya mediciny v sporte vysshih dostizhenij «SportMed-2022»*. Moskva, 2022. Russian.
4. Martirosov EG, Nikolaev DV, Rudnev SG. *Tekhnologii i metody opredeleniya sostava tela cheloveka* [Technologies and methods for determining the composition of the human body]. Moscow: Nauka, 2006. Russian.
5. Rudnev SG, Soboleva NP, Sterlikov SA, Nikolaev DV, Starunova OA, Chernykh SP, Eryukova TA, Kolesnikov VA, Melnichenko OA, Ponomareva EG. *Bioimpedansnoe issledovanie sostava tela naseleniya Rossii* [Bioimpedance study of the body composition of the population of Russia]. Moscow: RIO TsNIIOIZ, 2014. Russian.
6. Tutelyan VA, Nikityuk DB, Burlyayeva EA. *Ispol'zovanie metoda kompleksnoj antropometrii v sportivnoj i klinicheskoy praktike: metodicheskie rekomendacii* [Using the method of complex anthropometry in sports and clinical practice: guidelines]. Moscow: Sport, 2018. Russian.

Библиографическая ссылка:

Выборная К.В. Особенности оценки состава тела боксеров легких и тяжелых весовых категорий методом центильных интервалов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 3-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-4.pdf> (дата обращения: 11.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-4. EDN FCPMHT*

Bibliographic reference:

Vybornaya KV. *Osobennosti ocenki sostava tela bokserov legkih i tjzhelykh vesovykh kategorij metodom centil'nykh intervalov* [Peculiarities of body composition estimation of light and heavy weight boxers using the method of centile intervals]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 11];4 [about 11 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-4. EDN FCPMHT

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY



**ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСПРЕССИИ КОМПОНЕНТОВ ЭКСТРАЦЕЛЛЮЛЯРНОГО МАТРИКСА
КОСТНОГО МОЗГА КАК ПРЕДИКТОРЫ ОСТРЫХ СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ
У ПАЦИЕНТОВ С *Ph*-НЕГАТИВНЫМИ
МИЕЛОПРОЛИФЕРАТИВНЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ**

Д.В. ГОГОЛЕВА, Г.В. СЫЧУГОВ, Е.Л. КАЗАЧКОВ

*ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный медицинский университет Минздрава России,
ул. Воровского, д.64, Челябинск, 454141, Россия*

Аннотация. Цель исследования. Анализ показателей экспрессии компонентов экстрацеллюлярного матрикса костного мозга как факторов прогноза острых сосудистых событий у пациентов с *Ph*-негативными миелопролиферативными новообразованиями. **Материалы и методы исследования.** Выполнено иммуногистохимическое исследование уровня экспрессии компонентов экстрацеллюлярного матрикса костного мозга (матриксных металлопротеиназ 2 и 9, их тканевых ингибиторов 1 и 2, фактора роста фибробластов 2, трансформирующего фактора роста $\beta 1$ и коллагена III типа) у 113 пациентов с *Ph*-негативными миелопролиферативными новообразованиями. Проведен ROC-анализ полученных данных для оценки влияния некоторых иммуногистохимических маркеров на развитие острых сосудистых событий с вычислением их пороговых значений. **Результаты и их обсуждение.** Проведенный ROC-анализ продемонстрировал прогностическую значимость матриксной металлопротеиназы 9, фактора роста фибробластов 2 типа и тканевого ингибитора матриксных металлопротеиназ 2 в развитии острых сосудистых событий при *Ph*-негативных миелопролиферативных новообразованиях. **Заключение.** Маркерами высокого риска развития острых сосудистых событий у пациентов с *Ph*-негативными миелопролиферативными новообразованиями являются матриксная металлопротеиназа 9 (пороговое значение 69,1% или более, диагностическая эффективность 84,4%), фактор роста фибробластов 2 (пороговое значение 0,9% или более, диагностическая эффективность 71,9%) и тканевой ингибитор матриксных металлопротеиназ 2 (пороговое значение 8,5% или менее, диагностическая эффективность 68,4%).

Ключевые слова: *Ph*-негативные миелопролиферативные новообразования, матриксные металлопротеиназы, тканевые ингибиторы матриксных металлопротеиназ, фактор роста фибробластов 2, трансформирующий фактор роста $\beta 1$, коллаген III типа, острые сосудистые события.

**EXPRESSION INDICATORS OF EXTRACELLULAR MATRIX COMPONENTS OF BONE
MARROW AS PREDICTORS OF ACUTE VASCULAR EVENTS IN PATIENTS
WITH *Ph*-NEGATIVE MYELOPROLIFERATIVE NEOPLASMS**

D.V. GOGOLEVA, G.V. SYCHUGOV, E.L. KAZACHKOV

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South Ural State Medical University" of
the Ministry of Health of Russia, 64 Vorovskogo str., Chelyabinsk, 454141, Russia.*

Abstract. Purpose of the study is to analyse the expression indicators of bone marrow extracellular matrix components as prognostic factors of acute vascular events in patients with *Ph*-negative myeloproliferative neoplasms. **Materials and methods of research.** Immunohistochemical study of the expression level of bone marrow extracellular matrix components (matrix metalloproteinases 2 and 9, their tissue inhibitors 1 and 2, fibroblast growth factor 2, transforming growth factor $\beta 1$ and collagen type III) in 113 patients with *Ph*-negative myeloproliferative neoplasms was performed. ROC-analysis of the obtained data was performed to evaluate the influence of some immunohistochemical markers on the development of acute vascular events with calculation of their threshold values. **Results and their discussion.** The conducted ROC-analysis demonstrated the prognostic significance of matrix metalloproteinase 9, fibroblast growth factor type 2 and tissue inhibitor of matrix metalloproteinases 2 in the development of acute vascular events in *Ph*-negative myeloproliferative neoplasms. **Conclusion.** High-risk markers for the development of acute vascular events in patients with *Ph*-negative myeloproliferative neoplasms are matrix metalloproteinase 9 (threshold value is 69.1% or more, diagnostic efficiency is 84.4%), fibroblast growth factor 2 (threshold value is 0.9% or more, diagnostic efficiency is 71.9%) and tissue inhibitor of matrix metalloproteinases 2 (threshold value is 8.5% or less, diagnostic efficiency is 68.4%).

Keywords: *Ph*-negative myeloproliferative neoplasms, matrix metalloproteinases, tissue inhibitors of matrix metalloproteinases, fibroblast growth factor 2, transforming growth factor $\beta 1$, type III collagen, acute vascular events.

Введение. *Ph*-негативные миелопролиферативные новообразования (МПН) – группа медленно прогрессирующих заболеваний крови, прогноз и структура летальности которых зависит во многом от нозологической принадлежности. Так, при истинной полицитемии (ИП) медиана выживаемости пациентов составляет около 10 лет, при эссенциальной тромбоцитемии (ЭТ) – 10-15 лет, а при первичном миелофиброзе (ПМФ) колеблется от нескольких месяцев до десятилетий в зависимости от стадии диагностированного страдания и своевременности начатой терапии [10]. Эти заболевания сопровождаются повышением уровня эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в периферической крови, что обуславливает высокий риск возникновения и развития острых сосудистых событий (ОСС) [5] и их тяжёлых последствий: острого инфаркта миокарда, ишемического инсульта, тромбоэмболии легочных артерий и пр. [8].

В последние годы всё большее внимание исследователей уделяется изучению прогностического значения компонентов экстрацеллюлярного матрикса (ЭЦМ) как маркёров развития патологических процессов. ЭЦМ выполняет не только опорно-поддерживающую функцию для тканей, но и активно участвует в регуляции клеточного цикла элементов микроокружения, в выработке ростовых факторов, в физиологических процессах, регулируемых гормонами и цитокинами. Так, матриксные металлопротеиназы (ММП) определяются во многих тканях организма в норме, в том числе, в костном мозге, и могут проявлять повышенную или пониженную экспрессию при развитии ряда патологических процессов и заболеваний. Отмечено потенцирующее влияние некоторых ММП и их тканевых ингибиторов (ТИМП) на развитие острого коронарного синдрома [7]. Данные об уровне основного фактора роста фибробластов (*FGF2*) и трансформирующего ростового фактора *beta 1* (*TGF β 1*) в сыворотке крови пациентов с МПН малочисленны и противоречивы [2]. Что касается роли ростовых факторов в генезе ОСС, установлено, что *FGF2* ассоциирован с гипертрофией миокарда и обладает кардиопротективным действием, а активация *TGF β 1* в поврежденных кардиомиоцитах способствует развитию кардиосклероза и сердечной недостаточности [6]. Коллаген III типа в костном мозге продуцируется остеобластами и влияет на остеогенез и тромбоцитопоз. Повышение уровня коллагена III типа в сыворотке крови ассоциирован со снижением эластичности сосудистой стенки и повышением риском сердечно-сосудистой смерти [4]. Таким образом, литературные данные о роли компонентов ЭЦМ костного мозга у пациентов с МПН в генезе ОСС требуют уточнения, а исследования, проводимые в этом направлении, следует признать актуальными.

Цель исследования – анализ показателей экспрессии компонентов экстрацеллюлярного матрикса костного мозга как прогностических факторов развития острых сосудистых событий у пациентов с *Ph*-негативными миелопролиферативными новообразованиями.

Материалы и методы исследования. Исследование включило гистологическое и иммуногистохимическое изучение 113 трепанобиопсий костного мозга пациентов, обследованных за период с 2014 по 2022 годы (53 мужчин и 60 женщин, средний возраст которых составил 57,4±13,2 лет и 54,8±13,5 лет соответственно).

Критерии включения: установленный диагноз *Ph*-негативного МПН (ИП, ЭТ, ПМФ, МПН неклассифицируемого), основанный на диагностических критериях 4-го издания Классификации ВОЗ опухолей гемопоэтической и лимфоидной тканей [10] (клинические данные и результаты молекулярно-генетического исследования на мутации *JAK2V617F*, *CARL (1,2)*, *MPL* взяты из медицинской документации); информированное согласие пациентов на участие в исследовании и публикацию его результатов в открытой печати с соблюдением анонимности.

Критерий исключения: циторедуктивная терапия до трепанобиопсии костного мозга; отсутствие информированного согласия пациентов на участие в исследовании и публикацию его результатов в открытой печати.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России (протокол № 11 от 05.10.2020).

Гистологическая техника проведена по стандартной методике: фиксация в 10% забуференном формалине, затем декальцинация и проводка, заливка в парафиновые блоки, изготовление микротомных срезов толщиной 5 мкм. Иммуногистохимическое исследование выполнено с помощью моно- либо поликлональных антител против *MMP2* (*Y175*, *Epitomics*, США), *MMP9* (*EP1254*, *Epitomics*, США), *TIMP1* (*Abbotec*, США), *TIMP2* (*Abbotec*, США), *FGF2* (*AS24*, *GeneTex*, США) и *TGF β 1* (*7F6*, *GeneTex*, США), *Collagen III* (*FH-7A*, *GeneTex*, США), а также системы детекции *UltraVIEW Universal* (США) с хромогеном *DAB*. Оцифровка микропрепаратов произведена в гистосканере *PANNORAMIC® 250 Flash III DX* (*3DHISTECH*, Венгрия).

Для количественного изучения гистосканов была использована программа *ImageJ* с плагином *ICH Profiler*. Были произведены 5 гистофотографий с каждого трепанобиоптата с наиболее информативных участков (исключены субкортикальные ткани и артифициально смятые костномозговые пространства).

Затем была оценена относительная площадь экспрессии – отношение площади с иммуноокрашенными элементами ЭЦМ к общей площади кроветворного костного мозга в кадре. С помощью программного обеспечения гистосканера для удобства расчётов общая площадь устанавливалась равной 1 мм². Для дальнейшего анализа использовалось среднее значение относительной площади экспрессии элементов ЭЦМ в процентах (%).

Статистическая обработка данных произведена в программе *IBM SPSS Statistics v.19* и онлайн-программе *easyROC* (версия 1.3.1). Для оценки влияния исследуемых факторов на развитие ОСС были построены ROC-кривые. Время наступления события не учитывалось – в роли качественного зависимого признака (переменной) выступал факт наличия или отсутствия ОСС. Оценивалась площадь под кривой (AUC). При площади под кривой равной 0,9–1,0 модель расценивалась как «отличная», 0,8–0,9 – «очень хорошая», 0,7–0,8 – «хорошая», 0,6–0,7 – «средняя», менее 0,6 – «неудовлетворительная». Рассчитан 95% доверительный интервал (ДИ 95%). Уровень значимости был принят $p < 0,05$.

Для анализируемых факторов (ММП2, ММП9, ТИМП1, ТИМП2, *FGF2*, *TGFβ1*, коллаген III типа) рассчитывались медиана (*Me*) и квартили (Q_1 и Q_3). С помощью критерия Колмогорова-Смирнова (с поправкой значимости Лиллиефорса) выявлено ненормальное распределение количественных переменных. Для прогностически значимых факторов рассчитаны чувствительность и специфичность, а для отражения сбалансированности прогноза – индекс Юдена (*J*) (чувствительность + специфичность – 1) и диагностическая эффективность (чувствительность + специфичность / 2).

Результаты и их обсуждение. ОСС в изученной группе диагностированы у 15 (13%) пациентов, среди которых у 5 развилось острое нарушение мозгового кровообращения (ишемический или геморрагический инфаркт головного мозга), у 5 – острый инфаркта миокарда, у 5 – венозные тромбозы различных локализаций (воротной вены, селезеночной вены, глубоких вен нижних конечностей). Это сопоставимо данными *S. Hintermair et al.* [5], которые наблюдали ОСС в 3–21,2% в зависимости от нозологической принадлежности МПН. По данным авторов, наиболее часто (21,2%) регистрировался острый коронарный синдром, развившийся до лечения у пациентов с ИП.

При иммуногистохимическом окрашивании трепанобиоптатов костного мозга экспрессия ММП2 выявлена в цитоплазме мегакариоцитов; ММП9 – в цитоплазме нейтрофильных гранулоцитов, мегакариоцитов, макрофагов и в ЭЦМ; экспрессия ТИМП1, ТИМП2, *FGF2*, *TGFβ1* и коллаген III типа обнаружена в цитоплазме мегакариоцитов и в ЭЦМ (табл. 1).

Таблица 1

Показатели экспрессии металлопротеиназ, их ингибиторов и ростовых факторов (в %) у пациентов с МПН

Маркер	Медиана (Q_1 ; Q_3), %
ММП2	3,6 (0,6; 8,9)
ММП9	56,4 (46,1; 67,6)
ТИМП1	1,1 (0,3; 3,2)
ТИМП2	6,9 (2,4; 16,3)
<i>FGF2</i>	0,53 (0,1; 1,3)
<i>TGFβ1</i>	2,8 (1,0; 6,6)
коллаген III	0,4 (0;0,3)

Таблица 2

Оценка площади под ROC-кривой для ММП2, ММП9, ТИМП1, ТИМП2, *FGF2*, *TGFβ1* и коллаген III типа в костном мозге у пациентов с МПН и ОСС

Факторы	Площадь под кривой (AUC)	Стандартная ошибка	p-value	ДИ 95%
ММП2	0,553	0,056	0,509	0,444-0,662
ММП9	0,897	0,045	<0,001	0,808-0,986
ТИМП1	0,470	0,075	0,713	0,324-0,617
ТИМП2	0,701	0,063	0,013	0,577-0,824
<i>FGF2</i>	0,725	0,064	0,005	0,600-0,850
<i>TGFβ1</i>	0,534	0,068	0,675	0,400-0,668
коллаген III	0,450	0,069	0,531	0,315-0,584

Примечание: для ММП2, ММП9, ТИМП1, *FGF2*, *TGFβ1* и коллаген III типа направление проверки – возрастание значений независимых переменных; для ТИМП2 направление проверки – убывание значений независимых переменных

С целью оценки риска развития ОСС при МПН проведен *ROC*-анализ, для чего были построены *ROC*-кривые для всех анализируемых иммуногистохимических факторов с последующей оценкой площади под кривой (табл. 2, рис.).

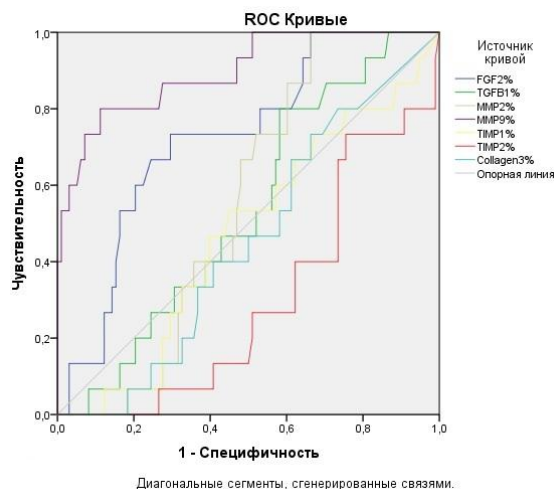


Рис. *ROC*-кривая для всех независимых переменных, возрастание значений обозначает повышение вероятности развития ОСС

При анализе полученных данных о площади под *ROC*-кривыми установлено, что на развитие ОСС у пациентов с МПН оказывают влияние MMP9, *FGF2* и TIMP2. Причём высокие значения средней окрашенной площади MMP9 увеличивают вероятность развития ОСС (AUC 0,897, $p < 0,0001$, ДИ 95% 0,808-0,986), качество модели «очень хорошее». Большие значения средней окрашенной площади *FGF2* также увеличивают вероятность формирования ОСС (AUC 0,725, $p = 0,005$, ДИ 95% 0,600-0,850), качество модели «хорошее». Что касается TIMP2, оказалось, что уменьшение значений средней окрашенной площади обуславливает возрастание вероятности наступления ОСС (AUC 0,701, $p = 0,013$, ДИ 95% 0,577-0,824), качество модели «хорошее».

Установлено, что для маркера MMP9 максимальный параметр индекса $J = 0,688$ регистрируется при значении площади окрашивания 69,1%, следовательно его можно использовать как пороговое с чувствительностью 80% (ДИ 95% 51,9-95,7), специфичностью 88,8% (ДИ 95% 80,8-94,3) и диагностической эффективностью 84,4%. Для маркера *FGF2* максимальное значение индекса $J = 0,437$ достигается при значении 0,9%, то есть его можно использовать как пороговое с чувствительностью 73,3% (ДИ 95% 44,9-92,2), специфичностью 70,4% (ДИ 95% 60,3-79,2) и диагностической эффективностью 71,9%. Наконец, для маркера TIMP2 максимальное значение индекса $J = 0,367$ достигается при значении 8,5%, следовательно его можно использовать как пороговое с чувствительностью 86,7% (ДИ 95% 59,5-98,3), специфичностью 50% (ДИ 95% 39,7-60,3) и диагностической эффективностью 68,4%.

Следует отметить, что большинство исследователей, оценивающих роль компонентов ЭЦМ в генезе ОСС, изучали уровень металлопротеиназ и ростовых факторов в сыворотке крови пациентов [3]. Вместе с тем в настоящей работе нами проведен количественный анализ уровня экспрессии MMP, TIMP и ростовых факторов непосредственно в трепанобиоптатах костного мозга больных МПН, что позволило объективизировать и конкретизировать суждение о роли ЭЦМ костного мозга в генезе ОСС у этого контингента больных. Оказалось, что несмотря на принципиально другой способ получения результатов, наши данные не противоречат принятой концепции по этому вопросу.

Принято считать, что TIMP1 является специфическим ингибитором для MMP9, а TIMP2 – для MMP2, а это предполагает существование определённого характера взаимоотношений между этими компонентами ЭЦМ, построенных по принципу обратной связи. При этом Ю.Н. Беленков и соавт. [1] полагают, что определение только MMP9 без TIMP1 является ограничивающим фактором в интерпретации результатов исследований, посвященных влиянию MMP9 на фиброз сосудистой стенки у пациентов с ишемической болезнью сердца. Несмотря на то, что в нашем исследовании были определены уровни экспрессии и MMP9, и TIMP1, прямую взаимосвязь между этими параметрами установить не удалось. Полагаем, что этот феномен может быть связан со сложностью механизмов развития изучаемых процессов, нозологической гетерогенностью исследуемых групп и диктует необходимость дальнейшего изучения проблемы МПН, отягощённых ОСС.

В доступных литературных источниках мы не обнаружили упоминаний о роли *FGF2* в генезе ОСС при МПН, хотя возможность влияния этого ростового фактора на развитие ряда сердечно-сосудистых рас-

стройств описана. По данным *M.U. Naik et al.* [9], *FGF2* потенцирует миграцию эндотелиальных клеток и участвует в процессе ангиогенеза при ишемических заболеваниях. В настоящем исследовании мы показали, что высокие значения средней окрашенной площади *FGF2* ассоциированы с увеличением вероятности формирования ОСС. Однако механизмы влияния *FGF2* на развитие ОСС при МПН, место этого фактора роста в патогенетический цепочке инициации и становления «сосудистых катастроф» пока остаются неясными, что определяет необходимость дальнейших исследований.

Заключение. Таким образом, согласно результатам проведенного исследования, компоненты экстрацеллюлярного матрикса костного мозга способны оказывать влияние на становление и развитие острых сосудистых событий у пациентов с *Ph*-негативными миелопролиферативными новообразованиями. При этом прогностическим факторами возможного развития острых сосудистых событий следует считать пороговые значения окрашенной площади в костном мозге матриксной металлопротеиназы 9 – 69,1% или более с диагностической эффективностью 84,4%, фактора роста фибробластов 2 – 0,9% или более с диагностической эффективностью 71,9% и тканевого ингибитора матриксных металлопротеиназ 2 – 8,5% или менее с диагностической эффективностью 68,4%. Полагаем, что патологоанатом, получающий эти результаты, становится одной из ключевых фигур диагностического процесса, а врач-клиницист, вооруженный дополнительными данными о пациенте, сможет наметить подходы к эффективной профилактике развития грозных осложнений *Ph*-негативных миелопролиферативных новообразований в виде острых сосудистых событий и, тем самым, позитивно повлиять на динамику показателей выживаемости этого контингента больных.

Литература

1. Беленков Ю.Н., Привалова Е.В., Юсупова А.О., Жито А.В. Маркеры фиброза сосудистой стенки MMP-9 и TIMP-1 у пациентов с ишемической болезнью сердца в сочетании с сахарным диабетом 2го типа и без него // Кардиология. 2019. Т. 59, № 5. С. 61–66. DOI: 10.18087/cardio.2019.5.10258
2. Силютин А.А., Матюхина Н.М., Лисина Е.Г. Спектр про- и антифибротических факторов в сыроворотке у пациентов с хроническими миелопролиферативными заболеваниями // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика. 2017. Т. 10, № 4. С. 479–484. DOI: 10.21320/2500-2139-2017-10-4-479-484.
3. Танана О.С., Сукманова И.А., Пономаренко И.В. Клиническое значение коллагена и матриксных металлопротеиназ у мужчин с острым коронарным синдромом // Кардиология. 2017. Т. 57, №3S. С. 32–39. DOI: 10.18087/cardio.2400.
4. Genovese F., Goncalves I., Holm Nielsen S., Karsdal M. A., Edsfeldt A., Nilsson J., Shore A. C., Natali A., Khan F., Shami A. Plasma levels of PRO-C3, a type III collagen synthesis marker, are associated with arterial stiffness and increased risk of cardiovascular death // *Atherosclerosis*. 2024. №388. P. 117420. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2023.117420.
5. Hintermair S., Zwickl-Traxler E., Pecherstorfer M., Singer J. Evaluation of vascular events in patients with myeloproliferative syndromes and mutations of either the januskinase-2 or calreticulin gene at the university hospital Krems from 2008 to 2015 // *Oncotarget*. 2018. Vol. 9, №9 (9). P. 8450–8462. DOI: 10.18632/oncotarget.23879.
6. Ko T., Nomura S., Yamada S., Fujita K., Fujita T., Satoh M., Oka C., Katoh M., Ito M., Katagiri M. Cardiac fibroblasts regulate the development of heart failure via Htra3-TGF- β -IGFBP7 axis // *Nat Commun*. 2022. Vol. 13, №1. P. 3275. DOI: 10.1038/s41467-022-30630-y/.
7. Kremastiotis G., Handa I., Jackson C., George S., Johnson J. Disparate effects of MMP and TIMP modulation on coronary atherosclerosis and associated myocardial fibrosis // *Sci Rep*. 2021. Vol. 11, №1. P. 23081. DOI: 10.1038/s41598-021-02508-4.
8. Leiva O., Xia Y., Siddiqui E., Hobbs G., Bangalore S. Outcomes of patients with myeloproliferative neoplasms admitted with myocardial infarction: insights from national inpatient sample // *JACC CardioOncol*. 2023. Vol. 5, №4. P. 457-468. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.03.014.
9. Naik M., Chatterjee S., Naik U. Fibroblast growth factor-2-induced endothelial cell migration is regulated by junctional adhesion molecule-A through its tyrosine phosphorylation and interaction with Afadin // *The FASEB Journal*. 2020. Vol. 34. P. 1-1. DOI: 10.1096/fasebj.2020.34.s1.06430.
10. Swerdlow S. H., Campo E., Harris N. L., Jaffe E. S., Pileri S. A., Stein H., Thiele J. (Eds) WHO Classification of tumours of haematopoietic and lymphoid tissues. Revised 4th edition // IARC: Lyon. 2017. 585 P.

References

1. Belenkov YN, Privalova EV, Iusupova AO, Zhito AV. Markery fibroza sosudistoj stenki MMP-9 i TIMP-1 u pacientov s ishemicheskoj boleznju serdca v sochetanii s saxarnym diabetom 2go tipa i bez nego [Markers of vascular wall fibrosis metalloproteinase-9 and tissue inhibitor of metalloproteinases-1 in patients

with ischemic heart disease with and without concomitant type-2 diabetes mellitus]. *Kardiologiya*. 2019;59(5):61-66. DOI: 10.18087/cardio.2019.5.10258. Russian.

2. Silyutina AA, Matyukhina NM, Lisina EG. Spektr pro- i antifibroticheskix faktorov v syvorotke u pacientov s xronicheskimi mieloproliferativnymi zabolovaniyami [Pro- and antifibrotic factors in the serum of patients with chronic myeloproliferative disorders]. *Klinicheskaya onkogematologiya. Fundamental'nye issledovaniya i klinicheskaya praktika*. [Clinical oncohematology]. 2017;10(4):479–84. DOI: 10.21320/2500-2139-2017-10-4-479-484. Russian.

3. Tanana OS, Sukmanova IA, Ponomarenko IV. Klinicheskoe znachenie kopeptina i matriksnyx metalloproteinaz u muzhchin s ostrym koronarnym sindromom [The clinical significance of copeptin and matrix metalloproteinases in men with acute coronary syndrome]. *Kardiologiya*. 2017;57(3S):32-39. DOI: 10.18087/cardio.2400. Russian.

4. Genovese F, Goncalves I, Holm Nielsen S, Karsdal MA, Edsfeldt A, Nilsson J, Shore AC, Natali A, Khan F, Shami A. Plasma levels of PRO-C3, a type III collagen synthesis marker, are associated with arterial stiffness and increased risk of cardiovascular death. *Atherosclerosis*. 2024;388:117420. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2023.117420.

5. Hintermair S, Zwickl-Traxler E, Pecherstorfer M, Singer J. Evaluation of vascular events in patients with myeloproliferative syndromes and mutations of either the januskinase-2 or calreticulin gene at the university hospital Krems from 2008 to 2015. *Oncotarget*. 2018;9(9):8450-8462. DOI: 10.18632/oncotarget.23879.

6. Ko T, Nomura S, Yamada S, Fujita K, Fujita T, Satoh M, Oka C, Katoh M, Ito M, Katagiri M. Cardiac fibroblasts regulate the development of heart failure via Htra3-TGF- β -IGFBP7 axis. *Nat Commun*. 2022;13(1):3275. DOI: 10.1038/s41467-022-30630-y.

7. Kremastiotis G, Handa I, Jackson C, George S, Johnson J. Disparate effects of MMP and TIMP modulation on coronary atherosclerosis and associated myocardial fibrosis. *Sci Rep*. 2021;11(1):23081. DOI: 10.1038/s41598-021-02508-4.

8. Leiva O, Xia Y, Siddiqui E, Hobbs G, Bangalore S. Outcomes of patients with myeloproliferative neoplasms admitted with myocardial infarction: insights from national inpatient sample. *JACC CardioOncol*. 2023;5(4):457-468. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.03.014.

9. Naik M, Chatterjee S, Naik U. Fibroblast growth factor-2-induced endothelial cell migration is regulated by junctional adhesion molecule-A through its tyrosine phosphorylation and interaction with Afadin. *The FASEB J*

Swerdlow SH, Campo E, Harris NL, Jaffe ES, Pileri SA, Stein H, Thiele J (Eds). *WHO Classification of tumours of haematopoietic and lymphoid tissues*. Revised 4th edition. IARC: Lyon 2017:585.

Библиографическая ссылка:

Гоголева Д.В., Сычугов Г.В., Казачков Е.Л. Показатели экспрессии компонентов экстрацеллюлярного матрикса костного мозга как предикторы острых сосудистых событий у пациентов с *Ph*-негативными миелопролиферативными новообразованиями // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-5.pdf> (дата обращения: 15.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-5. EDN QBCDOU*

Bibliographic reference:

Gogoleva DV, Sychugov GV, Kazachkov EL. Pokazateli jekspressii komponentov jekstracelljuljarnogo matriksa kostnogo mozga kak prediktory ostryh sosudistyh sobytij u pacientov s *Ph*-negativnymi mieloproliferativnymi novoobrazovanijami [Expression indicators of extracellular matrix components of bone marrow as predictors of acute vascular events in patients with *Ph*-negative myeloproliferative neoplasms]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 15];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-5. EDN QBCDOU

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY



**МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ, ОГРАНИЧЕНИЙ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ
ПРИ НАРУШЕНИЯХ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ**

О.В. ДУДКИНА, В.Г. ПОМНИКОВ, Л.А. КРИЦКАЯ

Институт дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, Сампсониевский пр., д. 11 л А, г. Санкт-Петербург, 194044, Россия

Аннотация. Цереброваскулярная патология и сопровождающие ее частые осложнения на сегодняшний день представляют серьезную проблему для общества и требуют комплексного подхода к лечению, реабилитации и профилактике, т.к. имеет лидирующие показатели по заболеваемости, смертности и инвалидности. Дальнейшие исследования и разработка эффективных методов профилактики и реабилитации цереброваскулярной патологии являются важной задачей для современной медицины. Значение применения Международной классификации функционирования в повседневной клинико-экспертной работе актуальна для специалистов не только в области реабилитологии, но и для клиницистов и врачей-специалистов по медико-социальной экспертизе. **Материалы и методы исследования:** с целью иллюстрации роли Международной классификации функционирования в клинико-экспертной работе, авторами изложены возможности применения, ограничений жизнедеятельности и здоровья на примере клинико-экспертного случая инвалида трудоспособного возраста с последствиями церебрального инсульта на фоне стенозирующих процессов в брахиоцефальных артериях. Перевод клинико-экспертных результатов в категории Международной классификации функционирования позволяет унифицировать данные, обеспечить сравнимость результатов с разными пациентами, а также определить значимость и эффективность выбора реабилитационных мероприятий. **Результаты и их обсуждение:** клинико-экспертный случай иллюстрирует пример анализа экспертных категорий и доменов, как важнейшей унифицированной методики оценки функционирования человека с медицинской и социальной позиций, для организации реабилитационного процесса и его реализации у конкретного пациента.

Ключевые слова: международная классификация функционирования; ограничения жизнедеятельности и здоровья; комплексная реабилитация; индивидуальная программа реабилитации.

**INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING, DISABILITY AND HEALTH FOR
REHABILITATION DIAGNOSIS DISABILITY AND HEALTH FOR REHABILITATION
DIAGNOSTICS AT CEREBRAL CIRCULATORY DISORDERS**

O.V. DUDKINA, V.G. POMNIKOV, L.A. KRITSKAYA

Institute of Additional Professional Education of the Federal State Budgetary Institution «Federal Scientific and Educational Institution of Medical and Social Expertise and Rehabilitation named after G.A. Albrecht» Ministry of Labour of Russia, 11 lit. A Sampsonievsky dr., St. Petersburg, 194044, Russia

Abstract. Today, cerebrovascular pathology and accompanying frequent complications represent a serious problem for the society and require an integrated approach to treatment, rehabilitation and prevention, as it has leading indicators of morbidity, mortality and disability. Further research and development of effective methods of prevention and rehabilitation of cerebrovascular pathology is an important task for modern medicine. The importance of applying the International Classification of Functioning in everyday clinical and expert work is relevant both for specialists in the field of rehabilitation and for clinicians, as well as for medical and social experts. **Materials and methods of research.** In order to illustrate the role of the International Classification of Functioning in clinical and expert work, the authors outlined the possibilities of applying the International Classification of Functioning in clinical and expert work using the example of a clinical expert case of a disabled person of working age with the consequences of cerebral stroke on the background of stenotic processes in the brachiocephalic arteries. Translation of clinical-expert results into the categories of the International Classification of Functioning allows to unify the data, to provide comparability of results with different patients, as well as to determine the significance and effectiveness of the chosen rehabilitation measures. **Results and their discussion.** The clinical expert case illustrates an example of the analysis of expert categories and domains as the most

important unified methodology of human functioning assessment from medical and social positions, for the organisation of rehabilitation process and its implementation in a particular patient.

Key words: international classification of functioning; limitations of vital activity and health; complex rehabilitation; individual rehabilitation programme

Введение. Цереброваскулярные заболевания, особенно инсульты, имеют высокие показатели инвалидизации и временной нетрудоспособности среди взрослого населения. Их влияние на качество жизни пациентов и их возможность заниматься трудовой деятельностью является значительным. Кроме того, цереброваскулярные заболевания являются одной из ведущих причин общей смертности в России.

Исследование распространенности и последствий цереброваскулярной патологии поможет нам лучше понять масштаб проблемы и определить приоритетные направления для разработки профилактических и лечебных мероприятий. Кроме того, изучение возможностей реабилитации позволит нам оценить эффективность существующих методов восстановления функций и предложить новые подходы к реабилитации пациентов с цереброваскулярной патологией [6]. К концу первого года только 20% перенесших инсульт возвращаются к трудовой деятельности, 31% нуждаются в постороннем уходе, 20% не могут самостоятельно передвигаться, 55% больных не удовлетворены качеством жизни [1,7,8,14]. Основными клинико-социальными составляющими ограничения жизнедеятельности больных, перенесших *церебральный инсульт* (ЦИ), являются стойкие нарушения стато-динамических функций (парезы, параличи конечностей, статическая и динамическая атаксии, мозжечковый тремор, гиперкинезы, акинетико-ригидный синдром); психических функций (неврозоподобные расстройства, психоорганический, эпилептический синдромы и др.); языковых и речевых функций (афазия, бульбарный и псевдобульбарный синдромы); зрительных функций (снижение остроты зрения, центральные и периферические скотомы, концентрическое сужение полей зрения); мочевыделительной функции [14]. Вследствие нарушенных функций пациенты испытывают затруднения при самообслуживании, передвижении, общении, обучении, трудовой деятельности, в связи с чем, возникает необходимость в комплексной реабилитации, целью которой является устранение или более полная компенсация ограничений жизнедеятельности с активным вовлечением в реабилитационный процесс окружения инвалида для социально-бытовой и профессиональной адаптации [8,14]. *Международная классификация функционирования* (МКФ) предоставляет систематизированный и стандартизированный подход к оценке и документации функционального состояния пациентов, а также ограничений их жизнедеятельности и здоровья [1,7,8].

МКФ включает в себя две основные компоненты: Классификацию функционирования, которая описывает здоровье и функциональное состояние пациента в разных аспектах, и Классификацию ограничений жизнедеятельности, которая определяет, насколько пациент испытывает проблемы в выполнении различных задач и активностей в повседневной жизни [1,2,8,14]. МКФ представляет собой систему классификации, разработанную *Всемирной организацией здравоохранения* (ВОЗ), которая описывает состояние здоровья, функциональные способности и нарушения функции человека. Она включает в себя две основные категории: функциональные возможности (способности) и проблемы функционирования (нарушения). Оценка функционирования на основе этой классификации позволяет более точно определить, какие аспекты жизни человека наиболее затронуты, и разработать индивидуальные планы реабилитации и поддержки [2,3,4,7,14]. Категории также могут быть классифицированы в подкатегории в данном конкретном клинико-экспертном случае:

1. Функции (*b*): Сенсорные функции и боль (*b210-b229*); функции голоса и речи (*b3*); нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции (*b7*);

2. Структуры организма (*s*): структуры нервной системы (*s1*); структуры сердечно-сосудистой, иммунной и дыхательной систем (*s4*);

3. Активность и участие (*d*): общение (*d3*); мобильность (*d4*); самообслуживание (*d5*); бытовая жизнь (*d6*); межличностные взаимодействия и отношения (*d7*); главные сферы жизни (*d8*); жизнь в сообществах, общественная и гражданская жизнь (*d9*);

4. Факторы окружающей среды (*e*): поддержка и взаимосвязи (*e3*); установки (*e4*).

Такая классификация позволяет измерять и оценивать различные аспекты функционирования организма и активности человека в различных контекстах, а также учитывать факторы окружающей среды, которые могут влиять на состояние и возможности человека [5,7-9]. В практике врача-реабилитолога при работе с пациентами, перенесшими ЦИ, МКФ применяется при формировании реабилитационного диагноза, оценке реабилитационного потенциала, прогноза, цели реабилитации, а также для реализации ее базовых принципов [2,9,10,11]. Таким образом, МКФ на основе единой системы категорий позволяет более эффективно систематизировать деятельность мультидисциплинарной бригады на всем протяжении реабилитационного процесса для достижения максимальной независимости и адаптации инвалида в социуме [5,9,10,12,13].

Цель исследования – показать возможности применения МКФ с учетом всех ее составляющих (функции и структуры организма, активность и участие; факторы окружающей среды и личностные факторы), для уточнения степени выраженности основных нарушенных функций, категорий ограничения жизнедеятельности у пациента с ЦИ, что позволит оценить необходимый объем реабилитационных мероприятий.

Материал и методы исследования. Представлен клинико-экспертный случай пациента с последствиями церебрального инсульта на фоне стенозирующих процессов в брахиоцефальных артериях. Для оценки клинико-функционального статуса вследствие нарушений двигательных, речевых, когнитивных функций использованы стандартизированные методики и шкалы: Результаты, полученные при использовании этих методик и шкал, могут быть переведены в категории МКФ, что позволяет сравнить статус пациента с заранее определенными категориями и определить уровень его функциональной независимости и ограничений [3,4,5]. В целом, использование этих методик и шкал позволяет нам получить объективную оценку клинико-функционального статуса пациентов с цереброваскулярной патологией и определить их потребности в реабилитации и поддержке [4,5,9].

Приводим клинико-экспертный пример: пациент В., 54 года, состоит в браке, женат, имеет трех детей. Образование высшее педагогическое, инвалид III группы, не работает; проживает в квартире.

В настоящее время предъявляет жалобы на слабость в правых конечностях, затруднение при ходьбе, головные боли, отмечает затруднение при разговоре, трудность в подборе слов, снижение памяти.

История заболевания: болен с 15 марта 2022 г., когда остро появилось слабость в правых конечностях, нарушение речи. С диагнозом «Ишемический инсульт в бассейне *левой средней мозговой артерии* (ЛСМА) с правосторонней гемиплегией, сенсо-моторной афазией» был доставлен в городскую больницу, где была проведена *мультиспиральная компьютерная томография* (МСКТ). Заключение: Область сканирования: головной мозг без контрастирования. Определяется участок кистозно-глиозной перестройки в височной доле левого полушария. На этом фоне отмечается имеется обширный участок патологического нарушения дифференцировки и отека с локализацией в височно-теменной доле-базальных ганглиях – соответствует бассейну ЛСМА.

Дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий (БЦА): *левая внутренняя сонная артерия* (ЛВСА) – в устье гемодинамически значимый стеноз 85%, гетерогенной стабильной *атеросклеротической бляшкой* (АСБ). Проведен курс медикаментозной терапии. Через семь месяцев восстановительного лечения направлен на медико-социальную экспертизу, где была установлена третья группа инвалидности сроком на один год.

Неврологический статус. Сознание ясное. Ориентирован в месте и времени правильно. Обращенную речь понимает частично. Речь замедленна, разборчива, с затруднением подбора слов. Передвигается с использованием опорной трости и помощи окружающих, походка паретическая, темп ходьбы значительно снижен. Одевается и раздевается с посторонней помощью. Описание указывает на наличие умеренно выраженных ограничений в передвижении и самообслуживании. Использование опорной трости свидетельствует о необходимости поддержки для устойчивости при ходьбе. Паретическая походка указывает на нарушение функции одной или нескольких конечностей, что может затруднять баланс и управление движением. Сниженный темп ходьбы может быть обусловлен как самим ограничением в передвижении, так и утомляемостью пациента при выполнении активности.

Одевание и раздевание с помощью посторонних указывает на трудности с выполнением этих задач и зависимость от других лиц. Пациенту требуется дополнительные усилия для застегивания пуговиц или выполнения других манипуляций, связанных с одеждой.

Черепные нервы (ЧН): зрачки равные, фотореакции ослаблены, слабость конвергенции. Асимметрия лица за счет носогубных складок. В правых конечностях умеренное повышение мышечного тонуса по пирамидному типу. Мышечная сила в правых конечностях до 3 баллов в проксимальных отделах руки и до 2 баллов в кисти, схват справа значительно затруднен. В правой ноге спастический парез равномерного распределения до 3 баллов дистально. Правосторонняя гемигипестезия, гемипарез. Сухожильные рефлексы с рук и ног справа высокие с расширением зон, клонус стопы справа, (+) патологические стопные рефлексы справа. Пальце-носовую и пяточно-коленную пробы выполняет с мимопаданием справа.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты изложены с целью повышения информативности при диагностике состояния здоровья больного, перенесшего ЦИ, повышения качества и оптимизации реабилитационного процесса.

Клинико-функциональный анализ выявил следующие нарушения функций организма:

1. Раздел *b2 - Сенсорные функции и боль* (b210-b229)

- зрение и связанные с ним функции: выявленные зрительные нарушения (b2101.2) в виде гемипарезии умеренно ограничивают пациента, так как создают дополнительные сложности при передвижении, самообслуживании и ориентировании в пространстве.

- выявленные умеренные сенсорные функции, связанные с температурой и другими раздражителями (b2700.3) умеренно ограничивают пациента за счет риска высоких и отрицательных температурных воздействий на паретичные конечности.

2. Раздел b3 - *Функции голоса и речи*

Выявленные у пациента умеренные нарушения функции беглости (b3300.2), и скорости (b3302.2) речи, а также легкие нарушения (b3301.1) ритма речи, являются проявлением нарушения речевых функций, приводят к ограничению в общении, поддержании разговора и диалога, затрудняют в социальном взаимодействии и коммуникации.

3. Раздел b7 - *Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции*

- двигательные функции (b750-b789): у пациента отмечено ухудшение двигательной активности, проявляющееся в ограничении движений, затруднении выполнения простых моторных задач и потере координации, умеренные нарушения (25–49%) - (b7302.2).

Нарушения структуры организма (s)

1. Раздел s1 – *Структуры нервной системы*

- Структура головного мозга (s110): у пациента выявлены умеренно выраженные поражения с «качественно измененной структурой» височной (s11001.272), теменной (s11002.272), затылочной (s11003.272) долей и базальных ганглиев (s1103.172).

2. Раздел s4 – *Структуры сердечно-сосудистой, иммунной и дыхательной систем:*

- Артерии (s4101): выявленные структурные изменения при проведении УЗДГ головного мозга свидетельствуют о тяжелых (50–95%) поражениях структуры артерий с формированием гемодинамически значимых стенозов с двух сторон (s498.340).

Нарушения активности и участия (d):

Раздел *Общение* (d3). При исследовании восприятия сообщений при общении (d310 - d329) – нарушения в виде сенсорной афазии, выявлены легкие затруднения в реализации и способности к пониманию обращенной речи «без» и «с» посторонней помощи - d310.1111. Функция моторной компоненты, как составляющей речи, составления и изложение сообщений (d330 - d349) выявляет умеренные затруднения - d330.22. Разговор и общение с использованием средств связи и техник общения (d350-d369) - использование телефонов и других устройств, например, факсов или телексов, в качестве средств связи затруднены умеренно (25-49 %).

Раздел *Мобильность* (d4). У пациента наблюдаются умеренные затруднения в изменении и поддержании положения тела (d410-d429) - d4100.23. Также выявлены умеренные затруднения при изменении позы при положении сидя, с опорой или без опоры - d4103.22.

Учитывая неврологический статус и выраженность правостороннего пареза, ходьба и передвижение (d450-d469) у пациента выявлены умеренные затруднения (25-49 %) - d4500.23.

Раздел *Самообслуживание* (d5). По разделам мытье (d510 - d5102) и одевание (d540 - d5402), у пациента наблюдаются умеренные затруднения, требующие дополнительной опоры - d5101.23, d5400.23.

Раздел *Бытовая жизнь* (d6). В разделе умеренно затруднены осуществление покупок, а также транспортировка товаров. Однако, если учитывать расширяющуюся сеть магазинов с доставкой, выбор необходимых продуктов ограничен за счет ассортимента и стоимости. Ведение домашнего хозяйства (d630-d649) включая приготовление пищи и выполнение работы по дому умеренно затруднен - d6300.22, d6400.22, d6401.22. Стирка, уборка, мытье посуды возможны с помощью технических средств или с помощью посторонней помощи.

Раздел *Главные сферы жизни* (d8). Работа и занятость (d840-d859). Получение работы, выполнение и прекращение трудовых отношений (d845 - d850) в том числе и оплачиваемая работа. Ограничение активности в работе и учебе, связано с потерей координации и трудностями в выполнении моторных задач, а также затруднениями, вызванными речевыми нарушениями.

Неоплачиваемая работа (d855), неформальное общение (d9205), искусство и культура (d9202) является положительными факторами для реализации составляющих программ реабилитации, в том числе для социальной реабилитации.

Проанализированы разделы:

• Поддержка и взаимосвязи (e3): семья и ближайшие родственники (e310); друзья (e320); персонал, осуществляющий уход и помощь (e340).

• Установки (e4): -индивидуальные установки семьи и ближайших родственников (e410); индивидуальные установки друзей (e420); индивидуальные установки персонала, осуществляющего уход и помощь (e440.)

Обсуждение полученных результатов клинико-экспертного анализа.

Негативное влияние среды, такое как недостаточная доступность адаптивных средств и услуг для людей с ограниченной моторной функцией ограничивает возможность процесса реабилитации. Психологические факторы, такие как стресс и депрессия, вызванные ограничениями в активности и участии в социальной жизни. Нарушение активности и участия (d) в данном случае наблюдаются на

фоне изменение функций и структур организма (*b* и *s*), а также внешних факторов окружающей среды (*e*). Для улучшения состояния пациента рекомендуется комплексное лечение, включающее физическую реабилитацию, психологическую поддержку, адаптивные средства и услуги, а также обучение компенсаторным стратегиям в повседневных задачах.

Анализ результатов обследования функции речи в связи с моторной афазией (b330.2211, d340.2222, d3501.2212), выявил умеренные нарушения, что ограничило возможности участия пациента в реабилитационном процессе. Следует отметить в семейных отношениях (*d760*) было понимание родственниками значения помощи при проведении необходимых мероприятий. Понимание родственниками значения помощи при проведении необходимых мероприятий означает, что они осознают важность взаимной поддержки в выполнении различных задач, связанных со взаимными нуждами и обязанностями. Когда жена оказывает помощь при выполнении необходимых действий, связанных с личными, социальными, финансовыми и другими потребностями, это говорит о том, что она готова взять на себя ответственность и помочь в решении разнообразных вопросов, которые влияют на благополучие семьи. Такая помощь может быть особенно полезна, когда один из супругов временно или постоянно неспособен самостоятельно выполнять определенные задачи или когда ему требуется поддержка и помощь в различных областях жизни. При оценке факторов окружающей среды, отмечены факторы, облегчающие функциональное состояние пациента (*e110, e115, e120, e155, e310, e355, e410, e570, e580*) и усугубляющие выявленные нарушения активности и участия (*e155.2*). Данные домены были использованы для оценки *реабилитационного потенциала* (РП), прогноза, при формировании индивидуальной программы реабилитации инвалида с учетом конкретных реабилитационных целей и необходимого объема в реабилитационных мероприятиях.

Интегративное понятие РП объединяет все эти различные аспекты и представляет собой комплексный и системный подход к реабилитации человека, учитывающий его медико-биологические, социальные и психологические потребности и возможности. Интегративное понятие РП включает РП организма, РП индивида (действующего члена микросоциальных групп) и РП личности [2,13,14]. Успешная реализация реабилитационных целей определяется оценкой РП человека, имеющего болезнь (дефект). Оценка уровня комплексного РП определяется с позиций МКФ с учетом критериев домена в баллах: 1 балл (степень нарушения по МКФ – 5-24%) соответствует высокому уровню РП, 2 балла (25-49%) – средний уровень РП, 3 балла (50-95 %) – низкий уровень РП, 4 балла (96-100 %) – отсутствие РП [2,13,14]. Реабилитационный потенциал пациента в нашем исследовании следующий: организма (нарушенные структуры и функции, приводящие к умеренно-выраженным нарушениям статодинамическим функциям - соответствует 2 баллам (средний уровень РП); социума (семьи - 1 балл, государственных организаций – 1 балл (высокий уровень); личности (с учетом высокого уровня мотивации пациента на решение реабилитационных задач, легких когнитивных нарушений при сохранности интеллекта) – 1 балл (высокий уровень), что дает основание определить оценку уровня комплексного РП, как высокую, что соответствует благоприятному реабилитационному прогнозу. Оценка РП больного с последствиями ЦИ, включающего состояние структур, функций, активности и участия, позволила определить маршрутизацию пациента, оптимальный алгоритм реабилитационных мероприятий, т.е. сформировать *индивидуальную программу реабилитации и абилитации* (ИПРА). В зависимости от выявленной степени нарушения в определенных категориях МКФ с учетом РП составлен алгоритм программы комплексной реабилитации с целью коррекции двигательных, речевых функций, психоэмоционального состояния пациента с последствиями ЦИ для более полной социальной адаптации [2,10]. Применение алгоритма ИПРА будет способствовать восстановлению нарушенных функций, улучшению бытовой и трудовой активности, повышению качества жизни. Алгоритм содержит рекомендации, позволяющие оптимизировать объем реабилитационных мероприятий мультидисциплинарной бригадой, и включает:

1. Комплекс методов медицинской реабилитации: для коррекции статодинамических нарушений с целью восстановления подвижности конечностей, самостоятельной ходьбы, самообслуживания, бытовых и профессиональных навыков: медикаментозная терапия, массаж, лечебная физкультура, стимулирующая физиотерапия, приемы функционального биоуправления, иглотерапия, трудотерапия, психотерапия; для восстановления речевых функций - занятия с логопедом-афазиологом; для коррекции когнитивных нарушений – медикаментозная терапия (глиатилин, цитиколин, акатинола мемантин, фенотропил, нейромидин и другие препараты).

2. Профессиональная реабилитация включает: профориентацию, рациональное трудоустройство, переквалификацию, переобучение (при оценке профессиональных возможностей больного с ЦИ необходимо учитывать использование прошлых навыков, знаний и умений, анализ рынка труда, рекомендовать труд с учетом противопоказанных факторов, времени передвижения к рабочему месту и др.).

3. Социальная реабилитация направлена на обеспечение средствами передвижения (трость), адаптацию места проживания (использование специальных приспособлений), обучение пользования

бытовыми приспособлениями, на создание оптимальных условий для расширения мобильности (установка специальных перил в доме, пандусов и пр.), организации досуговой деятельности (участие в культурно-массовых мероприятиях на базе центра социальной реабилитации). Семейная поддержка опирается на возможности, желание и стремление микросоциальных групп оказывать содействие в реализации ИПРА (организации конкретного быта и деятельности реабилитанта).

4. Целью психологической коррекции является формирование оптимального психологического контакта больного с членами семьи, врачами, реабилитологами; повышение мотивации пациента на реализацию в полном объеме реабилитационной цели и задач. Важно определить необходимость, продолжительность и последовательность участия каждого специалиста мультидисциплинарной бригады в конкретный временной период реабилитационного процесса (невролог, логопед, физиотерапевт, врач ЛФК (специалист по подбору индивидуальных физических упражнений для лечения и реабилитации пациента или профилактики заболеваний), клинический психолог, инструктор по трудотерапии, социальный работник и др.). Следует отметить, что разработка индивидуальной программы реабилитации на основе МКФ с учетом результатов состояния структур, функций, активности и участия, реабилитационного потенциала и алгоритма лечения, способствует оптимизации реабилитационных мероприятий, позволяющей ускорить сроки возвращения к профессиональной и бытовой активности, повысить качество жизни.

Заключение. Универсальность МКФ с учетом всех контекстовых факторов, позволяет определять исходы состояния здоровья с точки зрения организма, личности и социального функционирования, а также способствует наиболее полной реабилитации инвалида, достижению максимальной независимости и адаптации в социуме. Использование МКФ позволяет специалистам из разных областей медицины и реабилитации легче обмениваться информацией о пациентах, проводить сравнительный анализ результатов лечения и реабилитации, а также разрабатывать и адаптировать индивидуальные программы реабилитации для каждого пациента. Кроме того, МКФ помогает повысить осведомленность пациентов о своем состоянии и возможностях реабилитации, а также обеспечить им информированное принятие решений относительно лечения и реабилитации. Результаты анализа особенностей ограничений жизнедеятельности и качества жизни у конкретного пациента могут быть очень полезными для специалистов междисциплинарной бригады в определении целей и задач реабилитации.

На основе этих результатов специалисты могут определить конкретные нужды и проблемы пациента, а также выявить, какие аспекты его жизнедеятельности наиболее значимы для улучшения качества жизни. Это помогает бригаде разработать индивидуальный план реабилитации, который будет наиболее эффективным для данного пациента. Кроме того, результаты анализа могут помочь определить приоритеты и последовательность действий, необходимых для достижения поставленных целей. Важно отметить, что результаты анализа могут помочь бригаде лучше понять конкретные потребности и предпочтения пациента, а также усилить его мотивацию к процессу реабилитации. Это позволяет специалистам создать индивидуальную и интегрированную программу реабилитации, которая будет наиболее соответствовать потребностям и целям пациента. Таким образом, результаты анализа особенностей ограничений жизнедеятельности и качества жизни пациента могут играть ключевую роль в определении целей, задач и маршрутизации пациента в процессе реабилитации. Это помогает специалистам междисциплинарной бригады эффективно работать с пациентом и помогать ему достичь наилучших результатов.

Литература

1. Бронников В.А., Смычѣк В.Б., Мавликаева Ю.А., Кравцов Ю.И. Об унификации методических подходов к оценке эффективности реабилитации пациентов с последствиями инсульта на экспертном и реабилитационном этапах с учетом принципов международной классификации функционирования // Вестник всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2017. № 4. С. 55–59.
2. Войтенко Р.М., Крицкая Л.А. Реабилитология. Концепция и методология. СПб: ООО «ЦИАЦАН», 2016 109 с.
3. Иванова Г.Е., Мельникова Е.В., Шамалов Н.А., Бодрова Р.А., Шмонин А.А., Суворов А.Ю., Нырков Г.В., Тулупов Д.О. Использование МКФ и оценочных шкал в медицинской реабилитации // Вестник восстановительной медицины. 2018. № 3. С. 14–20.
4. Клинико-экспертная неврология (руководство для врачей под ред. В.Г. Помникова), в 2-х т., СПб: Гиппократ, 2023, Т.1 400 с.
5. Левин О.С., Боголепова А.Н. Постинсультные двигательные и когнитивные нарушения: клинические особенности и современные подходы к реабилитации // Журн. неврол. и психиатр. им. С. С. Корсакова. 2020. Т. 120. № 11. С. 99–107.

6. Ломоносова О.В., Владимирова О.Н., Помников В.Г. Современные тенденции первичной инвалидности вследствие цереброваскулярных болезней в мегаполисе // Журн. неврол. и психиатр. им. С. С. Корсакова. 2019. Т. 119. № 6. С. 91–95.
7. Лорер В.В. Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья в оценке комплексной реабилитации инвалидов // Клиническая и специальная психология. 2017. Т. 6, № 3. С. 106-134.
8. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. Женева: ВОЗ, 2001. 347 с.
9. Помников В. Г. Важность межведомственного взаимодействия при реабилитации больных и инвалидов в Российской Федерации // Физическая и реабилитационная медицина. 2021. Т. 3. № 2. С. 71–75.
10. Помников В.Г. Особенности оценки реабилитационных мероприятий при церебральных инсультах с учетом внедрения в клинично-экспертную практику международной классификации функционирования. Международная научно-практическая конференция по нейрореабилитации в нейрохирургии. Казань, 2012. С. 207-208.
11. Помников В.Г., Коробов М.В. Международная классификаций функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. Основные положения. Учебно-методическое пособие. СПб.: СПбИУВЭК, 2021. 36с.
12. Шмонин А.А. Базовые принципы медицинской реабилитации, реабилитационный диагноз в категориях МКФ и реабилитационный план // Вестник восстановительной медицины. 2017. № 2(78). С. 16-22.
13. Шошмин А.В. Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации: методология, практика, результаты // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. № 6. С. 12-20.
14. Rauch A., Cieza A., Stucki G. How to apply the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice [Электронный ресурс] // Euroean Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2008. Vol. 44. № 3. P. 329–342.

References

1. Bronnikov VA, Smychjok VB, Mavlikaeva JuA, Kravcov JuI. Ob unifikacii metodicheskikh podhodov k ocenke jeffektivnosti reabilitacii pacientov s posledstvijami insul'ta na jekspertnom i reabilitacionnom jetapah s uchetom principov mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovanija [On the unification of methodological approaches to assessing the effectiveness of rehabilitation of patients with stroke consequences at the expert and rehabilitation stages, taking into account the principles of the international classification of functioning]. Vestnik vsrossijskogo obshhestva specialistov po mediko-social'noj jekspertize, reabilitacii i reabilitacionnoj industrii. 2017;4:55–59. Russian.
2. Vojtenko RM, Krickaja LA. Reabilitologija. Konceptija i metodologija [The concept and methodology]. SPb: OOO «CIACAN», 2016 Russian.
3. Ivanova GE, Mel'nikova EV, Shamalov NA, Bodrova RA, Shmonin AA, Suvorov AJu, Nyrkov GV, Tulupov DO. Ispol'zovanie MKF i ocenochnyh shkal v medicinskoj reabilitacii [The use of ICF and evaluation scales in medical rehabilitation]. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2018;3:14-20. Russian.
4. Kliniko-jekspertnaja nevrologija [Clinical and expert neurology] (rukovodstvo dlja vrachej pod red. V.G. Pomnikova), v 2-h t., SPb: Gippokrat, 2023, T.1 Russian.
5. Levin OS, Bogolepova AN. Postinsul'tnye dvigatel'nye i kognitivnye narushenija: klinicheskie osobennosti i sovremennye podhody k reabilitacii [Post-stroke motor and cognitive disorders: clinical features and modern approaches to rehabilitation]. Zhurn. неврол. i psihiatr. im. S. S. Korsakova. 2020;120(11):99-107. Russian.
6. Lomonosova OV, Vladimirova ON, Pomnikov VG. Sovremennye tendencii pervichnoj invalidnosti vsledstvie cerebrovaskuljarnyh boleznej v megapolise [Modern trends in primary disability due to cerebrovascular diseases in the megalopolis]. Zhurn. неврол. i psihiatr. im. S. S. Korsakova. 2019;119:91-5. Russian.
7. Lorер VV. Primenenie Mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovanija, ogranichenij zhiznedejatel'nosti i zdorov'ja v ocenke kompleksnoj reabilitacii invalid [Application of the International Classification of functioning, disability and health in the assessment of comprehensive rehabilitation of disabled people]. Klinicheskaja i special'naja psihologija. 2017;3:106-134. Russian.
8. Mezhdunarodnaja klassifikacija funkcionirovanija, ogranichenij zhiznedejatel'nosti i zdorov'ja [International classification of functioning, disability and health]. Zheneva: VOZ, 2001. Russian.

9. Pomnikov V G. Vazhnost' mezhvedomstvennogo vzaimodejstvija pri reabilitacii bol'nyh i invalidov v Rossijskoj Federacii [The importance of interdepartmental interaction in the rehabilitation of patients and the disabled in the Russian Federation]. *Fizicheskaja i reabilitacionnaja medicina*. 2021;2:71-5. Russian.

10. Pomnikov VG. Osobennosti ocenki reabilitacionnyh meroprijatij pri cerebral'nyh insultah s uchetom vnedrenija v kliniko-jekspertnuju praktiku mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovanija. Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija po nejroreabilitacii v nejrohirurgii [Features of evaluation of rehabilitation measures for cerebral strokes, taking into account the introduction of the international classification of functioning into clinical and expert practice. International]. Kazan', 2012. S. 207-208. Russian.

11. Pomnikov VG, Korobov MV. Mezhdunarodnaja klassifikacij funkcionirovanija, ogranichenij zhiznedejatel'nosti i zdorov'ja. Osnovnye polozhenija [International classification of functioning, disability and health]. *Uchebno-metodicheskoe posobie*. SPb.: SPbIUVJeK, 2021. Russian.

12. Shmonin AA. Bazovye principy medicinskoj reabilitacii, reabilitacionnyj diagnoz v kategorijah MKF i reabilitacionnyj plan [Basic principles of medical rehabilitation, rehabilitation diagnosis in the categories of ICF and rehabilitation plan]. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2017;2(78):16-22. Russian.

13. Shoshmin AV. Primenenie Mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovanija, ogranichenij zhiznedejatel'nosti i zdorov'ja dlja ocenki jeffektivnosti reabilitacii: metodologija, praktika, rezul'taty [Application of the International classification of functioning, disability and health to assess the effectiveness of rehabilitation: methodology, practice, results]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskaj kul'tury*. 2016;6:12-20. Russian.

14. Rauch A, Cieza A, Stucki G. How to apply the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice [Elektronnyj resurs]. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2008;3:329–342.

Библиографическая ссылка:

Дудкина О.В., Помников В.Г., Крицкая Л.А. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для реабилитационной диагностики при нарушениях мозгового кровообращения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №4. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-6.pdf> (дата обращения: 22.07.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-6. EDN TDPXAA*

Bibliographic reference:

Dudkina OV, Pomnikov VG, Kritskaya LA. Mezhdunarodnaja klassifikacija funkcionirovanija, ogranichenij zhiznedejatel'nosti i zdorov'ja dlja reabilitacionnoj diagnostiki pri narushenijah mozgovogo krovoobrashhenija [International classification of functioning, disability and health for rehabilitation diagnosis disability and health for rehabilitation diagnostics at cerebral circulatory disorders]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2024 [cited 2024 Jul 22];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/3-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-6. EDN TDPXAA

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-4/e2024-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY