

ОРЕНБУРГСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК

orgma.ru

НАУЧНО • ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2309-0782



№ 1

ТОМ XIII

январь-март

2025

ОРЕНБУРГСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК

12+

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный
медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

ТОМ XIII, № 1 (49), 2025

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – профессор Н. П. Сетко

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Сетко Н. П. – главный редактор,
д. м. н., профессор
Лященко С. Н. – заместитель
главного редактора, д. м. н., профессор
Бейлина Е. Б. – ответственный секретарь,
к. м. н., доцент
Ковбык Л. В. – технический секретарь,
к. б. н., доцент
Боев В. М. – д. м. н., профессор
Волков Д. В. – д. м. н., профессор
Галин П. Ю. – д. м. н., профессор
Иванов К. М. – д. м. н., профессор
Курлаев П. П. – д. м. н., профессор
Лященко Д. Н. – д. м. н., доцент
Сайфутдинов Р. И. – д. м. н., профессор
Тарасенко В. С. – д. м. н., профессор

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Апрелев А. Е. – д. м. н., профессор
Борщук Е. Л. – д. м. н., профессор
Вагапова В. Ш. – д. м. н., профессор (г. Уфа)
Вялкова А. А. – д. м. н., профессор
Демин Д. Б. – д. м. н., профессор
Дыдыкин С. С. – д. м. н., профессор (г. Москва)
Есипов В. К. – д. м. н., профессор
Железнов Л. М. – д. м. н., профессор (г. Киров)
Зайцева Н. В. – д. м. н., профессор (г. Пермь)
Каган И. И. – д. м. н., профессор
Конради А. О. – д. м. н., профессор (г. Санкт-Петербург)
Константинова О. Д. – д. м. н., профессор
Кучма В. Р. – д. м. н., профессор
Либис Р. А. – д. м. н., профессор
Луцай Е. Д. – д. м. н., доцент
Мирошниченко И. В. – д. м. н., профессор
Никитюк Д. Б. – д. м. н., профессор (г. Москва)
Попова Л. Ю. – д. м. н., профессор
Привалов В. А. – д. м. н., профессор (г. Челябинск)
Скачкова М. А. – д. м. н., профессор
Сухих Г. Т. – д. м. н., профессор (г. Москва)
Тарутта Е. П. – д. м. н., профессор
Тезиков Ю. В. – д. м. н., профессор (г. Самара)
Хотимченко С. А. – д. м. н., профессор (г. Москва)
Чемезов С. В. – д. м. н., профессор
Чупров А. Д. – д. м. н., профессор

Журнал входит в рекомендованный Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (ВАК) Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Журнал представлен в следующих международных индексах цитирования: РИНЦ, Google Scholar.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой
по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций
ПИ № ФС77-71729
от 30 ноября 2017 г.

ISSN 2309-0782



Адрес редакции и издателя:
460000, г. Оренбург, Советская, 6
Тел. (3532) 50-06-06, доб. 507, 510
Адрес типографии:
460000, г. Оренбург, пр-т Парковый, 7
E-mail: medvestnik@orgma.ru
Подписано в печать 13.03.2025 г.
Дата выхода в свет 14.03.2025 г.
Заказ № 2275
Тираж 500 экз.

Подписка на печатную версию журнала
«Оренбургский медицинский вестник»
осуществляется в любом почтовом отделении
связи РФ по Федеральному Объединенному
подписному каталогу «Пресса России»

Индекс подписки – Е39300

Цена свободная

ORENBURG MEDICAL HERALD

12+

SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

FOUNDER, PUBLISHER

Federal State Budgetary
Educational Institution
«Orenburg state medical university»
of Health Ministry of Russia

BOOK XIII, № 1 (49), 2025

CHIEF EDITOR – Full Professor N. P. Setko

EDITORIAL COUNCIL

Setko N. P. – Chief Editor, Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Lyashchenko S. N. – Vice Editor-In-Chief, doctor of Medical Sciences, Full Professor

Beylina E. B. – Executive Secretary, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

Kovbyk L. V. – Technical Secretary, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Boev V. M. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Volkov D. V. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Galin P. Yu. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Ivanov K. M. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Kurlaev P. P. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Lyashchenko D. N. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

Sayfutdinov R. I. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Tarasenko V. S. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

EDITORIAL BOARD

Aprelev A. E. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Borshchyuk E. L. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Vagapova V. Sh. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Ufa)

Vyalkova A. A. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Demin D. B. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Dydykin S. S. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Moscow)

Esipov V. K. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Zheleznov L. M. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Kirov)

Zaytseva N. V. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Perm)

Kagan I. I. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Konradi A. O. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Saint-Petersburg)

Konstantinova O. D. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Kuchma V. R. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Libis R. A. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Lutsay E. D. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Miroshnichenko I. V. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Nikityuk D. B. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Moscow)

Popova L. Yu. – Doctor of Medical sciences, Full Professor

Privalov V. A. – Doctor of Medical sciences, Full Professor (Chelyabinsk)

Skachkova M. A. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Sukhikh G. T. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Moscow)

Tarutka E. P. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Tezikov Yu. V. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Samara)

Hotimchenko S. A. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor (Moscow)

Chemezov S. V. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

Chuprov A. D. – Doctor of Medical Sciences, Full Professor

The journal is included in the List of peer-reviewed scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission under the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (HAC), in which the main scientific results of dissertations for the degree of candidate of science, for the degree of doctor of science should be published.

The journal is presented in the following international citation indices: RSCI, Google Scholar.

Journal is registered with Federal Service for Supervision of Communications, Information technology and Mass Information
PI № ФС77-71729 (ФС77-71729)
of 30th of November 2017

ISSN 2309-0782



Founder, publisher and editorial office address:
Russia, 460000, Orenburg,
the Sovetskaya St., 6
Tel. (3532) 50-06-06, add. 507, 510
Printing-office address:
Russia, 460000, Orenburg, Parkovy av., 7
E-mail: medvestnik@orgma.ru
Signed to print 13.03.2025
Issue date 14.03.2025
Order № 2275
Circulation 500 copies

Subscription to the printed version of the magazine «Orenburg Medical Bulletin» can be done in any post office of the Russian Federation according to the Federal United Subscription Catalog «Russian Press»

Subscription index – E39300

Price is free

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

REVIEW ARTICLES

Н. И. Муртазина, Е. Д. Луцай

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ АНАТОМИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НА ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1

Nuriya I. Murtazina, Elena D. Lutsay

MODERN CONCEPTS ABOUT ANATOMY THYROID GLAND AT THE STAGES OF HUMAN ONTOGENESIS: LITERATURE REVIEW

Н. Н. Шевлюк

К 90-ЛЕТИЮ СОЗДАНИЯ ФЕДОРОМ МИХАЙЛОВИЧЕМ ЛАЗАРЕНКО (1888–1953) НОВОГО МЕТОДА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ В ОРГАНИЗМЕ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

8

Nikolay N. Shevlyuk

ON THE 90TH ANNIVERSARY OF THE CREATION BY FEDOR MIKHAILOVICH LAZARENKO (1888–1953) OF A NEW METHOD OF CULTIVATION OF TISSUES AND ORGANS IN THE ORGANISM: LITERATURE REVIEW

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

CLINICAL MEDICINE

А. А. Аверьянов, В. В. Демин, К. В. Корочина, В. И. Студенов, А. М. Гурьянов, Т. В. Быков, А. Н. Желудков, И. Э. Корочина

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ТРАНСКАТЕТЕРНОЙ ЭМБОЛИЗАЦИИ ВЕТВИ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГОНАРТРОЗА

13

Andrey A. Averyanov, Victor V. Demin, Kristina V. Korochina, Vladimir I. Studenov, Andrey M. Guryanov, Timur V. Bykov, Alexey N. Zheludkov, Irina E. Korochina

CLINICAL CASE OF TRANSCATHETER EMBOLIZATION OF POPPLITAL ARTERY BRANCH IN THE TREATMENT OF GONARTHROSIS

В. В. Быченко

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДИСФУНКЦИИ ТАЗОВОГО ДНА СРЕДИ ЖЕНЩИН ДЕТОРОДНОГО ВОЗРАСТА

18

Valeria V. Buchenko

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF PELVIC FLOOR DYSFUNCTION AMONG WOMEN OF CHILDBEARING AGE

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

BIOMEDICAL AND BASIC RESEARCH

И. А. Баландина, О. А. Чудинов, А. А. Баландин

ПАРАМЕТРЫ T_{XII} ПОЗВОНКА ЧЕЛОВЕКА В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

22

Irina A. Balandina, Oleg A. Chudinov, Anatolii A. Balandin

PARAMETERS OF HUMAN T_{XII} VERTEBRAE AT DIFFERENT AGES

И. А. Васильев, Л. О. Шаликова, Д. Н. Лященко

РЕДКИЙ СЛУЧАЙ ПЛЕЧЕЛУЧЕВОЙ АРТЕРИИ. АТИПИЧНОЕ ВЕТВЛЕНИЕ АРТЕРИЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

28

Ivan A. Vasiliev, Ludmila O. Shalikova, Diana N. Liashchenko

THE CASE OF AN ADDITIONAL BRACHIAL ARTERY. ATYPICAL COURSE OF THE FOREARM ARTERIES.

А. А. Гизатуллина, Я. В. Валова, Д. О. Каримов, Т. Г. Якупова, Д. А. Смолянкин, Н. Ю. Хуснутдинова, Э. Ф. Репина, А. О. Хмель

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ХЛОРИДА КАДМИЯ НА ТРАНСКРИПЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ГЕНОВ МЕТАЛЛОТИОНЕИНОВ В ПЕЧЕНИ КРЫС

32

Alina A. Gizatullina, Yana V. Valova, Denis O. Karimov, Tatyana G. Yakupova, Denis A. Smolyankin, Nadezhda Yu. Khusnutdinova, Elvira F. Repina, Alexandra O. Khmel

EFFECT OF CHRONIC CADMIUM CHLORIDE INTAKE ON TRANSCRIPTIONAL ACTIVITY OF METALLOTHIONEINE GENES IN THE LIVER OF RAT

МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

PREVENTIVE MEDICAL RESEARCH

Л. П. Банникова

РИСК ЗДОРОВЬЮ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

38

Lyudmila P. Bannikova

THE RISK TO THE HEALTH OF THE CHILD POPULATION FROM EXPOSURE TO PRIORITY POLLUTANTS OF ATMOSPHERIC AIR

Д. З. Гизатуллина, Д. Р. Акберов, М. А. Николаев, Э. Р. Валеева, Н. В. Степанова, Э. И. Заикина, Т. З. Рустамханов

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПОДРОСТКОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. КАЗАНИ)

44

Daniya Z. Gizatullina, Daniar R. Akberov, Mikhail A. Nikolaev, Emiliya R. Valeeva, Natalya V. Stepanova, Elvira I. Zaikina, Tagir Z. Rustamkhanov

EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF ADOLESCENT MORBIDITY (ON THE EXAMPLE OF KAZAN CITY)

С. Э. Лукьянов, Н. П. Сетко, О. М. Жданова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ, СРЕДНИХ И СТАРШИХ КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

49

Sergey E. Lukyanov, Nina P. Setko, Olesya M. Zhdanova

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MENTAL HEALTH OF ELEMENTARY, MIDDLE AND HIGH SCHOOL STUDENTS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

<i>А. И. Мирошниченко, Я. Д. Прилуцкая-Маншилина, А. Г. Жучков</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СНА СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ 1–2-ГО КУРСОВ	55	<i>Anastasia I. Miroshnichenko, Yana D. Prilutskaya-Manshilina, Alexander G. Zhuchkov</i> ASSESSMENT OF SLEEP QUALITY OF MEDICAL STUDENTS OF 1ST–2ND YEARS
<i>О. В. Платонов</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА СТАРШЕКЛАССНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ	59	<i>Oleg V. Platonov</i> CHARACTERISTICS OF THE PSYCHOEMOTIONAL STATUS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE CONDITIONS OF SPECIALIZED TRAINING
<i>В. В. Соловых, А. С. Паньков, О. В. Нуриахметова</i> ПРОЯВЛЕНИЕ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОРИ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ	65	<i>Vitaliy V. Solovykh, Alexander S. Pankov, Olga V. Nuriakhmetova</i> MANIFESTATION OF THE EPIDEMIC PROCESS OF MEASLES IN THE ORENBURG REGION
<i>М. О. Чапурин, Л. М. Яковлева</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ ДЕТСКОГО КАРИЕСА НА ФОНЕ АНЕМИИ	70	<i>Maksim O. Chapurin, Lyubov M. Yakovleva</i> THE RELATIONSHIP BETWEEN QUALITY OF LIFE AND DEVELOPING CHILDHOOD CARIES ON THE BACKGROUND OF ANEMIA
<i>Е. В. Чуйко</i> ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПИТАНИЕМ ДЕТЕЙ В ЛАГЕРЯХ ПАЛАТОЧНОГО ТИПА	74	<i>Ekaterina V. Chuiko</i> ASSESSMENT OF SATISFACTION WITH CHILDREN'S NUTRITION IN TENT CAMPS

УДК 616.441:591.3

Н. И. МУРТАЗИНА, Е. Д. ЛУЦАЙ СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ АНАТОМИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НА ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ

Введение. Развитие современной микрохирургической техники оперативных вмешательств, изменчивость анатомического строения, топографии щитовидной железы, наличие пирамидальной доли, ретрощитовидного отростка требуют детальных топографо-анатомических данных о строении щитовидной железы.

Цель исследования – анализ имеющихся в литературе данных об анатомии щитовидной железы на этапах онтогенеза человека.

Материалы и методы. Анализ 50 источников литературы отечественных и зарубежных исследователей.

Результаты. Структурированы данные об анатомии, формах, объеме, особенностях гистологического строения, гемциркуляторного русла, количественных параметрах щитовидной железы на этапах онтогенеза человека.

Заключение. Данные об анатомии, развитии отдельных структур щитовидной железы и ее в целом имеют большое прикладное значение для хирургии и оториноларингологии.

Ключевые слова: щитовидная железа, онтогенез, анатомия.

Для цитирования: Муртазина Н. И., Луцай Е. Д. Современные представления об анатомии щитовидной железы на этапах онтогенеза человека: обзор литературы // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 1–7.
Рукопись получена: 23.12.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

NURIYA I. MURTAZINA, ELENA D. LUTSAY MODERN CONCEPTS ABOUT ANATOMY THYROID GLAND AT THE STAGES OF HUMAN ONTOGENESIS: LITERATURE REVIEW

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

— ANNOTATION

Introduction. The development of modern microsurgical surgical techniques, the variability of anatomical features, topography of the thyroid gland, the presence of the pyramidal lobe, the retrothyroid process requires detailed topographic and anatomical data on the structure of the thyroid gland.

Aim. The purpose of the study is to analyze the data available in the literature on the anatomy of the thyroid gland at the stages of human ontogenesis.

Materials and methods. Analysis of 50 sources of literature from domestic and foreign researchers.

Results. Data on the anatomy, shape, volume, features of the histological structure, hemocirculatory bed, and quantitative parameters of the thyroid gland at the stages of human ontogenesis are structured.

Conclusion. Data on the anatomy, development of individual structures of the thyroid gland and it as a whole are of great practical importance for surgery and otorhinolaryngology.

Key words: thyroid gland, ontogenesis, anatomy.

For citation: Murtazina N. I., Lutsay E. D. Modern concepts about anatomy thyroid gland at the stages of human ontogenesis: literature review. Orenburg Medical Bulletin. 2025;XIII;1(49):1–7. (In Russia).
Received: 23.12.2024 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Пренатальный онтогенез щитовидной железы изучен и описан в классических монографиях и руководствах по эмбриологии [1, 2, 3]. В то же время интерес к морфологии щитовидной железы на этапах онтогенеза сохраняется. Это связано, во-первых, с развитием методов пренатальной диагностики и визуализации состояния плода, во-вторых, с развитием высокотехнологичной медицинской помощи и микрохирургических манипуляций на щитовидной железе, в-третьих, с совершенствованием морфологических методов исследования.

ЦЕЛЬ исследования – анализ имеющихся в литературе данных об анатомии щитовидной железы на этапах онтогенеза человека.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование представляет собой обзор литературных данных по выбранной теме. За основу взяты научные труды на русском и английском языках. Поиск публикаций на русском языке производился с применением электронных баз данных eLibrary.ru, КиберЛенинка, Google Scholar, на английском – с помощью Google Scholar, PubMed. Критерием отбора статей было наличие проведенного оригинального клинического исследования или анализа существующих литературных данных. Использованы публикации, посвященные актуальным вопросам эмбрионального развития, макро- и микроанатомии, данных морфометрии и ультразвуковой анатомии щитовидной железы человека в период пренатального

и постнатального онтогенеза. Используемые поисковые запросы включали следующие слова: щитовидная железа, эмбриональное развитие, фетальная анатомия, ультразвуковая, эмбриональное развитие. Используемые поисковые запросы на английском языке были аналогичны. Было использовано эмпирическое и теоретическое обобщение данных, а также анализ изученной литературы по структуре и времени публикации работ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При подготовке данного обзора литературы было проанализировано свыше 200 научных публикаций отечественных и зарубежных исследователей. Анализ показал, что имеется достаточное количество работ отечественных и зарубежных авторов по вопросам анатомии, топографии щитовидной железы детей и взрослых. Подробно описана вариантная анатомия, размеры щитовидной железы, источники ее кровоснабжения, варианты отхождения ветвей щитовидных артерий. Опубликован ряд исследований, посвященных топографии задней поверхности щитовидной железы в связи с расположением здесь возвратного гортанного нерва и околотщитовидных желез, что необходимо учитывать при планировании оперативных вмешательств на органах и структурах шеи. Встречаются многочисленные работы по прижизненной ультразвуковой и КТ-анатомии щитовидной железы взрослого человека в норме и в условиях патологии.

Исследования щитовидной железы в пренатальном этапе онтогенеза человека касаются в основном массы и объема органа, не содержат подробных количественных данных по анатомии и топографии щитовидной железы.

Комплексное исследование щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека, основанное на использовании методов прижизненной визуализации и морфологических методик, является актуальным. Это позволит применить результаты фундаментального исследования в практическом здравоохранении для совершенствования качества оказания медицинской помощи. В литературе имеется ограниченное число публикаций по отдельным вопросам развития, строения, топографии щитовидной железы плода. Отдельно выделены изменения щитовидной железы плода при тиреоидной патологии у беременной (диффузный токсический зоб, гипотиреоз, гипертиреоз, аутоиммунный тиреоидит).

Все вышеперечисленное позволило систематизировать и обобщить современный взгляд большой группы отечественных и зарубежных ученых на онтогенез одного из важнейших эндокринных органов.

Развитие щитовидной железы начинается с конца 4-й недели внутриутробного развития [1, 2, 4]. Щитовидная железа формируется из медиального и двух латеральных зачатков – ультимобранхиальных тел, источником развития являются первичная кишка и мезодерма. Зачаток щитовидной железы опускается к месту окончательной локализации органа, при этом тянет за собой щитовидный проток, который, согласно К. П. Богданову [5], застывает к 8-й неделе внутриутробной жизни.

В классической литературе имеются разногласия, касающиеся долевого строения органа. Так, по дан-

ым Б. М. Пэттена [1], дивертикул с начала своего роста – с 4 недель – имеет двудольчатое строение; данные Н. В. Кобозевой [4] свидетельствуют, что дистальный конец щитовидного протока раздваивается в месте окончательной локализации щитовидной железы в 9–10 недель. Согласно данным зарубежных исследователей, к 7-й неделе внутриутробного развития щитовидная железа принимает окончательную форму и достигает места окончательной локализации [6, 7].

Различия в размерах правой и левой долей щитовидной железы определяются уже в пренатальном периоде онтогенеза человека [4, 8]. Авторы связывают асимметрию долей с неравномерным кровенаполнением и функциональным состоянием органа. По данным разных исследователей, пирамидальная доля щитовидной железы в пренатальном периоде онтогенеза встречается в 18,3–60 %. Согласно данным G. Ozguner [9], в 78 % пирамидальная доля отходит от перешейка, в 17 % наблюдений – от правой доли, в 5 % – от левой доли.

Особое внимание исследователями уделяется определению объема щитовидной железы [10, 11]. У плодов до 28 недель объем щитовидной железы составляет 0,304 см³, к 37 неделям возрастает в 3 раза и достигает 1,536 см³. Наибольшая интенсивность роста тиреоидного объема отмечена с 28-й по 34-ю неделю внутриутробного развития.

Ряд работ посвящен определению массы щитовидной железы плода. В своей работе Н. В. Кобозева [4] приводит данные абсолютной и относительной массы щитовидной железы плодов человека в возрасте 15–40 недель. Так, у плодов 15–17 недель абсолютная масса щитовидной железы составляет (149 ± 4) мг, к 39–40-й неделе возрастает до (2353 ± 509) мг. К концу пренатального периода онтогенеза человека масса плода и щитовидной железы возрастает в 13 раз. Автор отмечает наибольшую интенсивность роста массы щитовидной железы плодов в 27–29 недель развития.

Особый интерес исследователями уделен изучению гистологического строения щитовидной железы в пренатальном периоде онтогенеза человека [12, 13, 14]. Выделены типы гистологического строения щитовидной железы: фолликулярно-коллоидный, смешанный, фолликулярный с явлениями десквамации. R. W. Byard [15] указывает на связь гистологической структуры щитовидной железы с механизмом смерти плода. Так, фолликулярно-коллоидный тип соответствует умеренной степени функционального напряжения щитовидной железы, смешанный тип свидетельствует о повышенном функциональном напряжении, десквамативный вариант является признаком «аварийной» перестройки щитовидной железы и отражает крайнюю степень напряжения органа.

По данным О. В. Волковой [3], Н. В. Кобозевой [4], на 10–11-й неделях внутриутробного развития в щитовидной железе появляются первые фолликулы, к 12–14-й неделям вся правая доля приобретает фолликулярное строение, левая доля – к 14–16-й неделе. До 18-й недели происходят активный фолликулогенез и накопление коллоида, к 19–29-й неделям происходит стабилизация

размеров фолликулов. К 25-й неделе пренатального периода онтогенеза человека морфофункциональная дифференцировка щитовидной железы закончена. Щитовидная железа плодов 21–31-й недель характеризуется высокой функциональной активностью, появляются признаки отслаивания эпителия, резорбции коллоида.

Несомненный интерес исследователей представляют данные о функциональной активности щитовидной железы плода [4, 16]. На 4-м месяце внутриутробного развития щитовидная железа приобретает способность накапливать йод и синтезировать тиреоидные гормоны. Согласно Н. В. Кобозевой [4], в 6–8 недель внутриутробного развития в сыворотке плода появляется тиреоглобулин, к 10-й неделе щитовидная железа приобретает способность захватывать йод, на 12-й неделе начинаются секрета тиреоидных гормонов. В 24–26 недель внутриутробного развития щитовидная железа представляет собой высокодифференцированный и функционально активный орган. Активность щитовидной железы возрастает до 33–35 недель. К 36-й неделе концентрация тиреоидных гормонов в крови плода достигает уровня взрослого человека, в 36–40 недель наблюдаются признаки гипофункции щитовидной железы [17].

В литературе встречаются детальные данные о становлении гемомикроциркуляторного русла щитовидной железы в пренатальном периоде онтогенеза человека [18, 19, 20, 21]. В мезенхиме, окружающей зачаток щитовидной железы, в прослойках между тяжами тиреоидных клеток эмбрионов 5 недель определяются канализированные щели и лакуны. В 8 недель мезенхима вырастает в зачаток органа, между эпителиальными клетками появляются первые просветы, начинается становление гемомикроциркуляторного русла органа. В 10 недель появляются признаки становления специфичности различных отделов гемомикроциркуляторного русла щитовидной железы, определяются фенестры, обеспечивающие трансэндотелиальный перенос веществ, что необходимо в условиях возрастающей гормональной активности щитовидной железы [4]. По данным В. В. Васько [18], первые признаки органоспецифического распределения сосудов щитовидной железы определяются на 16-й неделе пренатального периода онтогенеза. По периферии щитовидной железы органоспецифические черты распределения сосудов более выражены, чем в центральных отделах долей. В течение всего пренатального периода онтогенеза отмечается преобладание венозного отдела щитовидной железы над артериальным. Важность системы микроциркуляции в пренатальном периоде онтогенеза человека заключается в создании условий для нормального органогенеза и гистогенеза щитовидной железы.

Работы по вопросам анатомии и физиологии щитовидной железы плода имеют серьезный акцент на изучение ее структуры не только в норме, но и при воздействии на организм беременной женщины неблагоприятных экологических факторов, дефицита йода [22, 23]. В условиях йодной недостаточности происходит морфофункциональная перестройка органа. Так, у плодов 22–27 недель объем щитовидной железы составляет 0,5 см³, у плодов 28–32 недель – 1 см³, у плодов 33–36 и 37–41

недели – 2 см³. В литературе встречаются работы, посвященные изучению объема щитовидной железы новорожденных от матерей с диффузным токсическим зобом. Так, объем щитовидной железы новорожденных, матери которых получали тиреостатические препараты, составил (1,99 ± 0,26) см³ (мерказолил), и (2,18 ± 0,51) см³ (пропилтиоурацил), при нормальном значении объема органа (0,57 ± 0,03) см³ [24].

В постнатальном периоде онтогенеза человека продолжается структурно-функциональное становление щитовидной железы. Вопросы, касающиеся анатомии щитовидной железы человека в норме и при воздействии на организм неблагоприятных факторов окружающей среды, являются предметом изучения многих исследователей [25, 26, 27].

В постнатальном периоде онтогенеза человека сохраняется асимметрия размеров правой и левой долей щитовидной железы. Правосторонняя асимметрия преобладает над левосторонней по длине в 4,36 раза, по ширине – в 2,58 раза, по толщине – в 2,25 раза [28]. Средняя высота правой доли составляет 43 мм, левой доли – 42 мм, толщина правой доли – 11 мм, левой доли – 12 мм.

Внимание исследователей уделено вопросам строения перешейка щитовидной железы. Так, толстый и широкий перешеек наблюдается в 2 % у мужчин и в 6 % у женщин, тонкий и узкий перешеек обнаружен в 5,3 % у мужчин и в 3 % у женщин. Перешеек отсутствует в 13,1 % у мужчин и в 11,9 % у женщин [29]. По данным зарубежных исследователей, перешеек отсутствует в 20,5 % у мужчин, в 27,3 % у женщин [30, 31].

Частота встречаемости пирамидальной доли щитовидной железы в постнатальном периоде онтогенеза варьирует от 12 % до 65 % [32, 33, 34]. В 23,7 % пирамидальная доля отходит от перешейка по срединной линии, в 23,7 % – от места соединения правой доли и перешейка, в 15,3 % – от места соединения левой доли и перешейка, в 30,7 % – от левой доли, в 7,6 % – от правой доли [35]. Кроме того, в литературе встречаются единичные работы, описывающие щитовидную железу с двумя пирамидальными долями [36, 37].

В связи с техническими трудностями, возникающими при оперативных вмешательствах на органах и структурах шеи, внимание исследователями уделяется изучению вариантной анатомии щитовидной железы. На сегодняшний день нет единого подхода к классификации формы щитовидной железы [38, 39, 40, 41, 42, 43, 44]. Существует классификация, основанная на особенностях внешнего строения органа (в виде бабочки, в виде буквы «Н», полулунная форма, форма с тонким и узким перешейком, форма с толстым и широким перешейком, форма без перешейка, форма с пирамидальной долей, асимметричная форма); классификация с учетом взаиморасположения долей. Встречаются работы, посвященные вопросам корреляции формы органа с формами шеи, конституциональным типом, регионом проживания [45, 46].

Многочисленные исследования показали, что объем щитовидной железы характеризуется динамикой в разные периоды онтогенеза человека [47, 48]. Встречаются

работы, посвященные зависимости объема щитовидной железы новорожденных от массы при рождении. Так, объем органа у новорожденных с массой тела 3000 г составил $(0,72 \pm 0,54) \text{ см}^3$, с массой тела 3800 г – $(0,85 \pm 0,18) \text{ см}^3$. В детском, подростковом и юношеском периодах объем щитовидной железы увеличивается неравномерно. У лиц мужского пола объем органа возрастает до 22 лет, у лиц женского пола – до 25 лет. В зрелом возрасте объем щитовидной железы остается стабильным, у мужчин – $14\text{--}15 \text{ см}^3$, у женщин – $12\text{--}13 \text{ см}^3$. Результаты исследования И. Н. Фатеева [49] показали, что наибольших размеров щитовидная железа достигает в возрасте 31–40 лет (объем щитовидной железы – $(18,3 \pm 0,4) \text{ см}^3$), после 40 лет отмечается уменьшение объема органа, к 61–72 годам он составляет $(8,7 \pm 0,6) \text{ см}^3$. По данным других исследователей, у мужчин щитовидная железа приобретает наибольшие размеры в возрасте 40–49 лет, у женщин – в возрасте 30–39 лет. После 50 лет у мужчин и 40 лет у женщин происходит атрофия щитовидной железы, с 70 лет независимо от пола происходит существенное увеличение органа.

Работа Е. В. Чаплыгиной [46] посвящена вопросам корреляции объема щитовидной железы с индексом массы тела, площадью поверхности тела, типом телосложения. Для женщин установлены умеренные корреляционные связи между объемом щитовидной железы и изучаемыми параметрами, для мужчин – тесные.

Структурно-функциональное преобразование щитовидной железы в постнатальном периоде онтогенеза человека неразрывно связано с процессами становления гемодинамического русла. Ветви щитовидных артерий образуют большое количество анастомозов между

собой в пределах одной доли, с ветвями одноименных артерий противоположной стороны, формируя внутриорганный сеть, с ветвями других артерий шеи, формируя внеорганный сеть. Установлена связь количества ветвей верхней щитовидной артерии с типом телосложения [50]. Так, при долихоморфном варианте телосложения число ветвей не превышает 2–3, при брахиморфном – 5–6. В литературе встречаются описания редких случаев: отхождение нижней щитовидной артерии от позвоночной артерии, отхождение верхней щитовидной артерии от общей сонной артерии, отсутствие правой верхней щитовидной артерии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор литературы выявил, что данные об особенностях топографо-анатомического строения, развитии щитовидной железы имеют большое прикладное значение для хирургии, оториноларингологии, а также для врачей других медицинских специальностей, которые выполняют хирургические вмешательства на органах и структурах шеи.

В то же время описанные в литературе половые, возрастные, индивидуальные особенности строения и топографии щитовидной железы носят фундаментальный характер, что позволяет делать выводы об отдельных особенностях ее пре- и постнатального онтогенеза.

Выявление закономерностей в становлении щитовидной железы с использованием фундаментальных подходов позволит создать серьезное морфологическое обоснование для трактовки результатов диагностических методов и создания индивидуальных подходов в хирургическом лечении.

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Пэттен Б. М. Эмбриология человека. – Москва: Медгиз, 1959. – 768 с.
2. Станек И. Эмбриология человека. – Братислава: Изд-во Словацкой академии наук «Веда», 1977. – 442 с. – ISBN 5-211-04956-9.
3. Волкова О. В., Пекарский М. И. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. – Москва: Медицина, 1976. – 237 с.
4. Кобозева Н. В., Гуркин Ю. А. Перинатальная эндокринология. – Ленинград: Медицина, 1986. – 128 с.
5. Богданов К. П. О срединных кистах и свищах шеи. Анатомо-топографическая характеристика: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – Москва, 1963. – 14 с.
6. Ranzini A. C., Ananth C. V., Smulian J. C. Ultrasonography of the fetal thyroid: nomograms based on biparietal diameter and gestational age // J. Ultrasound Med. – 2001. – № 20 (6). – P. 613–617.
7. Joshi S. D., Joshi S. S., Daimi S. R., Athavale S. A. The thyroid gland and its variations: a cadaveric study // Folia Morphol (Warsz). – 2010. – № 69 (1). – P. 47–50.
8. Bocian-Sobkowska J., Wozniak W., Malendowicz L. K. Morphometric studies on the development of the human thyroid gland. The late fetal life // Histol. Histopa-tol. – 1997. – № 12 (1). – P. 79–84.
9. Ozguner G., Sulak O. Size and location of thyroid gland in the fetal period // Surgical and Radiologic Anatomy. – 2013. – № 36. – P. 359–367.
10. Иванова А. Ю., Русанова О. В. Опыт применения морфометрических методов исследования в изучении щитовидной железы плодов и новорожденных // Новости клинической цитологии России. – 2000. – № 3–4. – С. 82–86.
11. Муртазина Н. И., Луцай Е. Д., Саренко А. А. Тиреоидный объем и динамика его изменения в плодном периоде онтогенеза // Альманах молодой науки. – 2019. – № 3. – С. 33–35.
12. Удочкина Л. А., Фомина К. А. Некоторые аспекты морфологии щитовидной железы человека // Проблемы экологической и медицинской генетики и клинической иммунологии. – 2023. – № 1 (175). – С. 32–40.
13. Степанов С. А., Кириченко А. К., Алексеев И. А. Хроническая плацентарная недостаточность и гистогенез щитовидной железы плода при поздних самопроизвольных абортках // Архив патологии. – 1993. – Т. 55, № 1. – С. 64–68.
14. Хмельницкий О. К., Иванова А. Ю. Морфофункциональная характеристика щитовидной железы плодов и новорожденных по секционным материалам Санкт-Петербурга // Архив патологии. – 2001. – Т. 63, № 5. – С. 13–18.
15. Byard R. W. Histological Changes in the Thyroid Gland in Cases of Infant and Early Childhood Asphyxia-A Preliminary Study // J Forensic Sci. – 2016. – № 61 (3). – P. 674.
16. Zhen Yu. et al. Thyroid hormone transport and metabolism are disturbed in the placental villi of miscarriage // Reproductive Biology and Endocrinology. – 2023. – № 21. – P. 108. DOI 10.1186/s12958-023-01142-1.
17. La Franchi S. H. Thyroid function in preterm/low birth weight infants: impact on diagnosis and management of thyroid dysfunction // Front. Endocrinol. – 2021. – № 12 (666207). – P. 1–9. DOI 10.3389/fendo.2021.666207.
18. Васью В. В., Бобров Н. С., Грицай Л. П. и др. Развитие гемомикроциркуляторного русла функционально различных органов человека в пренатальном периоде морфогенеза // Тезисы докладов 2 съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. – Череповец, 1990. – С. 30.
19. Черенков И. А., Глумова В. А., Чучкова Н. Н. Морфологические особенности щитовидной железы человека в различных экологических условиях // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 2. – С. 48–49.

20. Черкасов В. Г., Шевгень Е. А., Парахин А. И. Микроциркуляторное русло органов эндокринной и иммунной систем человека в пренатальный период морфогенеза // *Морфология*. – 1984. – Вып. 9. – С. 61–64.
21. Ho S. S. Y., Metreweli C. Normal fetal thyroid volume // *Ultrasound Obstet Gynecol.* – 1998. – № 11. – P. 118–122.
22. Bjornholm L. et al. Maternal Thyroid Function During Pregnancy and Offspring White Matter Microstructure in Early Adulthood: A Prospective Birth Cohort Study // *Thyroid*. – 2023. – № 33 (10). – P. 1245–1254. DOI [10.1089/thy.2022.0699](https://doi.org/10.1089/thy.2022.0699)
23. Ji Y., Xu J., Su T. et al. Effect of levothyroxine treatment on fetal growth among women with mild subclinical hypothyroidism and thyroid peroxidase antibody negative: a cohort study // *BMC Pregnancy Childbirth*. – 2023. – № 23. – P. 362. DOI [10.1186/s12884-023-05676-5](https://doi.org/10.1186/s12884-023-05676-5).
24. Ворохобина Н. В., Кузнецова А. В., Ловкова Ю. С. Роль антител к рецептору тиреотропного гормона в формировании функциональных нарушений щитовидной железы у новорожденных от матерей с диффузным токсическим зобом // *Инновационные технологии в эндокринологии: материалы V Национального конгресса эндокринологов с международным участием*. – Москва, 2021. – С. 281.
25. Жайлыбаев М. С., Фатеев И. Н., Даржанова К. Б. и др. Особенности скелетотопии щитовидной железы в зависимости от возраста и пола по данным ультразвукового исследования // *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета*. – 2020. – Т. 20 (9). – С. 168–171.
26. Tahira H. R., Fida H., Islam MD. J. A. et al. Analysis of thyroid nodule ultrasound images by image feature extraction technique // *Modern innovations, systems and technologies*. – 2024. – № 4 (3). – P. 301–325.
27. Козлов С. В., Каганов О. И., Толстикова Д. В. Дифференциальная диагностика местнораспространенного анапластического рака щитовидной железы и лимфопролиферативного процесса с первичным поражением щитовидной железы // *Новые технологии в онкологии: материалы ежегодной научно-практической конференции с международным участием*. – Самара, 2021. – С. 73–74.
28. Васильева О. А. Показатели асимметрии макропрепаратов щитовидной железы г. Смоленска // *Проблемы возрастной и спортивной антропологии: сборник научных трудов, посвящённых 75-летию профессора Р. Н. Дорохова*. – 2005. – С. 43–45.
29. Малеев Ю. В., Голованов Д. Н. Совершенствование подходов к изучению форм щитовидной железы // *Альманах молодой науки*. – 2016. – № 3. – С. 9–12.
30. Har S. K., Upasna K., Sukhminder J. S. B., Gurdeep S. K. Absent thyroid isthmus: Embryological and clinical implications of a rare variation of thyroid gland revisited // *Thyroid Res. Pract.* – 2013. – № 10 (2). – P. 80–82.
31. Lattupalli H. Multipl variations in the morphology of thyroid gland // *International J. of Recent Trends in Science and Technology*. – 2014. – № 11 (2). – P. 143–147.
32. Brown R. A. et al. Histometry of normal thyroid in man // *J. Clin. Pathol.* – 1986. – № 39 (5). – P. 475–482.
33. Cengiz A., Saki H., Yurekli Y. Scintigraphic evaluation of thyroid pyramidal lobe // *Mol Imaging Ra-dionucl Ther.* – 2013. – № 22. – P. 32–35.
34. Hakeem A. H., Hakeem I. H., Wani F. J. Double pyramidal lobe of thyroid gland: a rare presentation // *Thyroid Res Pract.* – 2016. – № 13. – P. 41–42.
35. Kafel H. A., Sujatha N., Hemanth K., Bhavani P., Swayam J. Morphological Variations of the Thyroid Gland // *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. – 2015. – № 14 (3). – P. 18–24.
36. Ignjatovic M. Double pyramidal thyroid lobe // *J Postgrad Med.* – 2009. – № 55. – P. 41–42.
37. Zivic R., Radovanovic D., Vekic B. et al. Surgical anatomy of pyramidal lobe and its significance in thyroid surgery // *J. Surg.* – 2011. – № 49. – P. 110–114.
38. Асфандияров Р. И., Удочкина Л. А. Вариантная анатомия щитовидной железы по данным ультразвукового исследования // *Морфологические ведомости*. – 2004. – № 3–4. – С. 85–86.
39. Золотко Ю. Л. Атлас топографической анатомии человека. Ч. I. Голова и шея. – М.: Медицина, 1964. – 176 с.
40. Стекольников В. В., Малеев Ю. В., Шмакова Н. М. и др. К вопросу о вариантной анатомии щитовидной железы // *Вестник Российского государственного медицинского университета*. – 2006. – № 2 (49). – С. 183–184.
41. Harjeet A., Sahni D., Aggarwal A. K. Shape, measurements and weight of the thyroid gland in northwest Indians // *Surg Radiol Anat.* – 2004. – № 26 (2). – P. 91–95.
42. Jongh F. E., Jobsis A. S., Elte J. W. Thyroid morphology in lethal non-thyroidal illness: a post-mortem study // *Europen J. Endocrinol.* – 2001. – № 144. – P. 221–226.
43. Ozgur Z., Celik S., Govsa F., Ozgur T. Anatomical and surgical aspects of the lobes of the thyroid glands // *European archives of otorhinolaryngology*. – 2011. – № 268 (9). – P. 1357–1363.
44. Nikumbh R. D., Nikumbh D. D., Doshi M. A. Multiple morphological variations in the thyroid gland: report of two cases // *Int. J. Anat. Res.* – 2015. – № 3 (4). – P. 1476–1480.
45. Khuseynova G. Kh. Morphometric parameters of the thyroid gland and physical development // *Biology and integrative medicine*. – 2022. – № 2 (55). – P. 13.
46. Чаплыгина Е. В., Кучиева М. Б. Анатомическая вариабельность размеров щитовидной железы у людей с различными формами шеи // *Морфология*. – 2020. – Т. 157 (2–3). – С. 232–233.
47. Лыткина А. А., Гармаева Д. К. Особенности анатомического строения щитовидной железы у юношей коренной и некоренной национальности, проживающих в Республике Саха (Якутия), по данным ультразвукового исследования // *Аспирантские чтения: материалы республиканской научной конференции*. – Якутия, 2024. – С. 49–51.
48. Агеенко К. И., Горбачев А. Л., Шуберт Э. Е. Макроанатомия щитовидной железы у жителей г. Магадана // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 6. – С. 18–22.
49. Фатеев И. Н. Количественные параметры щитовидной железы по результатам компьютерной томографии и ультразвукового исследования // *Альманах молодой науки*. – 2018. – № 2. – С. 38–43.
50. Огнебуров Н. А., Жуков А. О., Сергеев П. С. Индивидуальные особенности хирургической анатомии щитовидной железы // *Вестник российских университетов. Математика*. – 2016. – № 21 (2). – С. 541–550.

— REFERENCES —

1. Patten B. M. *Human embryology: trans. from English* / B. M. Patten: translation from English. Moscow: Medgiz, 1959. 768 p. (In Russian)
2. Stanek I. *Human embryology*. Bratislava: Publishing House of the Slovak Academy of Sciences «Veda», 1977. 442 p. ISBN 5-211-04956-9. (In Russian)
3. Volkova O. V., Pekarsky M. I. *Embryogenesis and age-related histology of human internal organs*. Moscow: Medicine, 1976. 237 p. (In Russian)
4. Kobozeva N. V., Gurkin Yu. A. *Perinatal endocrinology: a guide for doctors*. Leningrad: Medicine, 1986. 128 p. (In Russian)
5. Bogdanov K. P. *About median cysts and fistulas of the neck. Anatomical and topographical characteristics*: abstract of thesis. ... cand. honey. Moscow, 1963. 14 p. (In Russian)
6. Ranzini A. C., Ananth C. V., Smulian J. C. Ultrasonography of the fetal thyroid: nomograms based on biparietal diameter and gestational age. *J. Ultrasound Med.* 2001;20(6):613–617.
7. Joshi S. D., Joshi S. S., Daimi S. R., Athavale S. A. The thyroid gland and its variations: a cadaveric study. *Folia Morphol (Warsz)*. 2010;69(1):47–50.
8. Bocian-Sobkowska J., Wozniak W., Malendowicz L. K. Morphometric studies on the development of the human thyroid gland. The late fetal life. *Histol. Histopa-tol.* 1997;12;1:79–84.
9. Ozguner G., Sulak O. Size and location of thyroid gland in the fetal period. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2013;36:359–367.
10. Ivanova A. Yu., Rusanova O. V. Experience in the application of morphometric research methods in the study of mammary gland fetuses and newborns. *News of clinical cytology of Russia*. 2000;3–4:82–86. (In Russian)
11. Murtazina N. I., Lutsai E. D., Sarenko A. A. Thyroid volume and the dynamics of its changes in the fetal period of ontogenesis. *Almanac of young science*. 2019;3:33–35. (In Russian)
12. Udochkina L. A., Fomina K. A. Some aspects of the morphology of the human thyroid gland. *Problems of environmental and medical genetics and clinical immunology*. 2023;1(175):32–40. (In Russian)
13. Stepanov S. A., Kirichenko A. K., Alekseev I. A. Chronic placental insufficiency and histogenesis of the fetal thyroid gland in late spontaneous abortions. *Archives of Pathology*. 1993;55(1):64–68. (In Russian)

14. Khmel'nitsky O. K., Ivanova A. Yu. Morphofunctional characteristics of the thyroid gland of fetuses and newborns based on autopsy materials from St. Petersburg. *Archives of Pathology*. 2001;63(5):13–18. (In Russian)
15. Byard R. W. Histological Changes in the Thyroid Gland in Cases of Infant and Early Childhood Asphyxia-A Preliminary Study. *J Forensic Sci*. 2016;61(3):674.
16. Zhen Yu. et al. Thyroid hormone transport and metabolism are disturbed in the placental villi of miscarriage. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 2023;21:108. DOI [10.1186/s12958-023-01142-1](https://doi.org/10.1186/s12958-023-01142-1).
17. La Franchi S. H. Thyroid function in preterm/low birth weight infants : impact on diagnosis and management of thyroid dysfunction. *Front. Endocrinol*. 2021;12(666207):1–9. DOI [10.3389/fendo.2021.666207](https://doi.org/10.3389/fendo.2021.666207).
18. Vasko V. V., Bobrov N. S., Gritsai L. P. et al. Development of the hemomicrocirculatory bed of functionally different human organs in the prenatal period of morphogenesis. *Abstracts of reports of the 2nd Congress of Anatomists, Histologists and Embryologists*. Cherepovets, 1990:30. (In Russian)
19. Cherenkov I. A., Glumova V. A., Chuchkova N. N. Morphological features of the human thyroid gland in various environmental conditions. *Modern science-intensive technologies*. 2005;2:48–49. (In Russian)
20. Cherkasov V. G., Shevgen E. A., Parakhin A. I. Microcirculatory bed of the organs of the endocrine and immune systems of man in the prenatal period of morphogenesis. *Morphology*. 1984;9:61–64. (In Russian)
21. Ho S. S. Y., Metreweli C. Normal fetal thyroid volume. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1998;11:118–122.
22. Bjornholm L. et al. Maternal Thyroid Function During Pregnancy and Offspring White Matter Microstructure in Early Adulthood: A Prospective Birth Cohort Study. *Thyroid*. 2023;33(10):1245–1254. DOI [10.1089/thy.2022.0699](https://doi.org/10.1089/thy.2022.0699).
23. Ji Y., Xu J., Su T. et al. Effect of levothyroxine treatment on fetal growth among women with mild subclinical hypothyroidism and thyroid peroxidase antibody negative: a cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;23:362. DOI [10.1186/s12884-023-05676-5](https://doi.org/10.1186/s12884-023-05676-5). (In Russian)
24. Vorokhobina N. V., Kuznetsova A. V., Lovkova Yu. S. The role of antibodies to the thyroid-stimulating hormone receptor in the formation of functional disorders of the thyroid gland in newborns from mothers with diffuse toxic goiter. *Innovative technologies in endocrinology: materials of the V National Congress of Endocrinologists with international participation*. Moscow, 2021:281. (In Russian)
25. Zhailybaev M. S., Fateev I. N., Darzhanova K. B. et al. Features of skeletotopy of the thyroid gland depending on age and gender according to ultrasound data. *Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University*. 2020;20(9):168–171. (In Russian)
26. Tahira H. R., Fida H., Islam MD. J. A. et al. Analysis of thyroid nodule ultrasound images by image feature extraction technique. *Modern innovations, systems and technologies*. 2024;4(3):301–325.
27. Kozlov S. V., Kaganov O. I., Tolstikova D. V. Differential diagnosis of locally advanced anaplastic thyroid cancer and lymphoproliferative process with primary damage to the thyroid gland. *New technologies in oncology: materials of the annual scientific and practical conference with international participation*. Samara, 2021:73–74. (In Russian)
28. Vasilyeva O. A. *Indicators of asymmetry of macropreparations of the thyroid gland of Smolensk*. Problems of age and sports anthropology: collection of scientific papers dedicated to the 75th anniversary of Professor R. N. Dorokhov. 2005:43–45. (In Russian)
29. Maleev Yu. V., Golovanov D. N. Improving approaches to the study of thyroid gland shapes. *Almanac of young science*. 2016;3:9–12. (In Russian)
30. Har S. K., Upasna K., Sukhminder J. S. B., Gurdeep S. K. Absent thyroid isthmus: Embryological and clinical implications of a rare variation of thyroid gland revisited. *Thyroid Res. Pract*. 2013;10(2):80–82.
31. Lattupalli H. Multipl variations in the morphology of thyroid gland. *International J. of Recent Trends in Science and Technology*. 2014;11(2):143–147.
32. Brown R. A. et al. Histometry of normal thyroid in man. *J. Clin. Pathol*. 1986;39(5):475–482.
33. Cengiz A., Saki H., Yurekli Y. Scintigraphic evaluation of thyroid pyramidal lobe. *Mol Imaging Ra-dionucl Ther*. 2013;22:32–35.
34. Hakeem A. H., Hakeem I. H., Wani F. J. Double pyramidal lobe of thyroid gland : a rare presentation. *Thyroid Res Pract*. 2016;13:41–42.
35. Kafel H. A., Sujatha N., Hemanth K., Bhavani P., Swayam J. Morphological Variations of the Thyroid Gland. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 2015;14(3):18–24.
36. Ignjatovic M. Double pyramidal thyroid lobe. *J Pošegrad Med*. 2009;55:41–42.
37. Zivic R., Radovanovic D., Vekic B. et al. Surgical anatomy of pyramidal lobe and its significance in thyroid surgery. *J. Surg*. 2011;49:110–114.
38. Asfandiyarov R. I., Udochkina L. A. Variant anatomy of the thyroid gland according to ultrasound examination data. *Morphological statements*. 2004;3–4:85–86. (In Russian)
39. Zolotko Yu. L. *Atlas of human topographic anatomy. Part I. Head and neck*. Moscow: Meditsina, 1964. 176 p. (In Russian)
40. Stekolnikov V. V., Maleev Yu. V., Shmakova N. M. et al. On the issue of variant anatomy of the thyroid gland. *Bulletin of the Russian State Medical University*. 2006;2(49):183–184. (In Russian)
41. Harjeet A., Sahni D., Aggarwal A. K. Shape, measurements and weight of the thyroid gland in north-west Indians. *Surg Radiol Anat*. 2004;26(2):91–95.
42. Jongh F. E., Jobsis A. S., Elte J. W. Thyroid morphology in lethal non-thyroidal illness : a post-mortem study. *European J. Endocrinol*. 2001;144:221–226.
43. Ozgur Z., Celik S., Govsa F., Ozgur T. Anatomical and surgical aspects of the lobes of the thyroid glands. *European archives of otorhinolaryngology*. 2011;268(9):1357–1363.
44. Nikumbh R. D., Nikumbh D. D., Doshi M. A. Multiple morphological variations in the thyroid gland: report of two cases. *Int. J. Anat. Res*. 2015;3(4):1476–1480.
45. Khuseynova G. Kh. Morphometric parameters of the thyroid gland and physical development. *Biology and integrative medicine*. 2022;2(55):13. (In Russian)
46. Chaplygina E. V., Kuchieva M. B. Anatomical variability of the size of the thyroid gland in people with different neck shapes. *Morphology*. 2020;157(2–3):232–233. (In Russian)
47. Lytkina A. A., Garmaeva D. K. Features of the anatomical structure of the thyroid gland in young men of indigenous and non-indigenous nationality living in the Republic of Sakha (Yakutia), according to ultrasound data. *Postgraduate readings: materials of the republican scientific conference*. Yakutia, 2024:49–51. (In Russian)
48. Ageenko K. I., Gorbachev A. L., Shubert E. E. Macroanatomy of the thyroid gland in residents of Magadan. *Fundamental research*. 2011;6:18–22. (In Russian)
49. Fateev I. N. Quantitative parameters of the thyroid gland according to the results of computed tomography and ultrasound examination. *Almanac of Young Science*. 2018;2:38–43. (In Russian)
50. Ogneburow N. A., Zhukov A. O., Sergeev R. S. Individual features of surgical anatomy of the thyroid gland. *Bulletin of Russian Universities. Mathematics*. 2016;21(2):541–550. (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Муртазина Н. И. – сбор, анализ материала, интерпретация данных, написание статьи (70 %); Луцай Е. Д. – обобщение результатов, окончательное утверждение для публикации рукописи (30 %).

Authors' contribution. Murtazina N. I. – collection, analysis of material, interpretation of data, writing of the article (70 %); Lutsay E. D. – generalization of the results, final approval for publication of the manuscript (30 %).

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ

* **Нурия Ильясовна Муртазина**, к. м. н., доцент;
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;
ORCID: 0000-0002-7898-5511;
e-mail: n. i.murtazina@mail.ru

Елена Дмитриевна Луцай, д. м. н., профессор;
ORCID: 0000-0002-7401-6502;
e-mail: elut@list.ru

AUTHORS INFO

* **Nuriya I. Murtazina**, Ph. D., assistant;
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;
ORCID: 0000-0002-7898-5511;
e-mail: n. i.murtazina@mail.ru

Elena D. Lutsay, Doctor of Medical Sciences, Professor;
ORCID: 0000-0002-7401-6502;
e-mail: elut@list.ru

* *Автор, ответственный за переписку / Corresponding author*

УДК 611.018(092)

Н. Н. ШЕВЛЮК

К 90-ЛЕТИЮ СОЗДАНИЯ ФЕДОРОМ МИХАЙЛОВИЧЕМ ЛАЗАРЕНКО (1888–1953) НОВОГО МЕТОДА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ В ОРГАНИЗМЕ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ*Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация*

— АННОТАЦИЯ

Введение. В 2024 году исполнилось 90 лет со дня создания Ф. М. Лазаренко нового метода культивирования тканей и органов в организме.

Цель – анализ роли и значимости для биологии и медицины разработанного Ф. М. Лазаренко метода культивирования тканей и органов в организме.

Материалы и методы. Проведен анализ научных публикаций по вопросам культивирования тканей и органов в организме с использованием метода культивирования, разработанного Ф. М. Лазаренко.

Результаты. Разработанный Ф. М. Лазаренко метод культивирования тканей в организме позволял успешно выявлять закономерности морфофункциональной организации различных тканевых структур организма. С помощью этого метода была подтверждена эпителиальная природа стромы

долек тимуса, выявлены источники гистогенеза эпителия головной кишки, подтверждено существование прехордальной пластинки. Этот метод стал одним из системных объединяющих факторов формирования Оренбургской научной гистологической школы, основанной Ф. М. Лазаренко.

Заключение. Разработанный Ф. М. Лазаренко метод культивирования тканей в организме позволял успешно выявлять закономерности морфофункциональной организации различных тканевых структур организма, закономерности реактивных и адаптивных возможностей тканей на различных этапах онтогенеза, закономерности гистии- и органоспецифической дифференцировки тканей.

Ключевые слова: культивирование тканей и органов в организме, Ф. М. Лазаренко, гистогенез, методы исследования в гистологии, история гистологии.

Для цитирования: Шевлюк Н. Н. К 90-летию создания Федором Михайловичем Лазаренко (1888–1953) нового метода культивирования тканей и органов в организме: обзор литературы // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 8–12.

Рукопись получена: 07.12.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

NIKOLAY N. SHEVLYUK

ON THE 90TH ANNIVERSARY OF THE CREATION BY FEDOR MIKHAILOVICH LAZARENKO (1888–1953) OF A NEW METHOD OF CULTIVATION OF TISSUES AND ORGANS IN THE ORGANISM: LITERATURE REVIEW*Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation*

— ABSTRACT

Introduction. In 2024, it was 90 years since the creation of a new method of culturing tissues and organs in the organism by F. M. Lazarenko.

Aim – to analyze the role and significance for biology and medicine of the method of culturing tissues and organs in the organism developed by F. M. Lazarenko.

Materials and methods. An analysis of scientific publications on the issues of culturing tissues and organs in the organism using the cultivation method developed by F. M. Lazarenko was carried out.

Results. The method developed by F. M. Lazarenko's method of tissue cultivation in the organism allowed to successfully identify patterns of morphofunctional organization of various tissue structures of the body. Using this method, the epithelial nature of the thymus lobule stroma was confirmed, the sources of his-

togenesis of the epithelium of the head intestine were identified, and the existence of the prechordal lamina was confirmed. This method became one of the systemic unifying factors in the formation of the Orenburg Scientific Histological School founded by F. M. Lazarenko.

Conclusion. The method of tissue cultivation in the organism developed by F. M. Lazarenko allowed to successfully identify patterns of morphofunctional organization of various tissue structures of the body, patterns of reactive and adaptive capabilities of tissues at various stages of ontogenesis, patterns of histio- and organ-specific differentiation of tissues.

Keywords: tissue and organ cultivation in the organism, F. M. Lazarenko, histogenesis, research methods in histology, history of histology.

For citation: Shevlyuk N. N. On the 90th anniversary of the creation by Fedor Mikhailovich Lazarenko (1888–1953) of a new method of cultivation of tissues and organs in the organism: literature review. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):8–12. (In Russia).

Received: 07.12.2024 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

В 1934 году было опубликовано первое сообщение о создании Федором Михайловичем Лазаренко ново-

го метода культивирования тканей и органов в организме [1]. Разработка этого метода явилась крупным достижением Ф. М. Лазаренко в оренбургский период

его деятельности. В Оренбург Ф. М. Лазаренко приехал сформировавшимся исследователем после более 10 лет работы в вузах и НИИ Перми и Ленинграда. В 1930 году он был избран на должность заведующего кафедрой гистологии в созданный в Оренбурге сельскохозяйственный вуз (ныне Оренбургский аграрный университет), в котором он проработал до своей кончины в 1953 году. В 1944 году в Чкалове (так с 1938 по 1957 год назывался Оренбург) был создан Чкаловский медицинский институт, в котором Ф. М. Лазаренко также организовал кафедру гистологии и руководил ею по совместительству до своей смерти. Одновременно в течение ряда лет Ф. М. Лазаренко руководил гистологической лабораторией в Оренбургском научно-исследовательском институте мясо-молочного скотоводства (ныне Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН) [2, 3, 4, 5, 6, 7]. Во всех этих учреждениях Ф. М. Лазаренко организовал проведение научно-исследовательских работ по актуальным проблемам биологии, медицины и сельского хозяйства. Наиболее успешно реализовались возможности этого метода в Оренбургском (в 1938–1957 гг. – Чкаловском) медицинском институте. Выдающиеся научные заслуги Ф. М. Лазаренко были высоко оценены, в 1946 году Ф. М. Лазаренко был избран членом-корреспондентом Академии медицинских наук СССР [8, 9, 10, 11, 12].

ЦЕЛЬЮ данной статьи явился анализ роли и значимости для биологии и медицины разработанного Ф. М. Лазаренко метода культивирования (имплантации) тканей и органов в организме.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ научных публикаций по вопросам культивирования тканей и органов в организме с использованием метода культивирования, разработанного Ф. М. Лазаренко.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сущность нового метода культивирования (имплантации) тканей и органов в организме по Ф. М. Лазаренко

Сущность разработанного Ф. М. Лазаренко метода культивирования тканей и органов в организме заключалась в выращивании тканей одного животного (донора) в организме другого (реципиента). Мелкие фрагменты культивируемого органа помещались для культивирования в подкожную клетчатку реципиента. Туда же помещались стерильные мелкие фрагменты индифферентного инородного вещества (обычно это были кусочки целлоидина). Целью имплантации инородных структур в область имплантации было иницирование воспалительной реакции (асептического воспаления) в этой области. В этих условиях создавалась возможность для процессов пролиферации и роста имплантируемых тканей, для реализации ими своих гистологических и органотипических свойств. В ходе культивирования происходило взаимодействие трансплантированных тканей с пролиферирующей в процессе воспаления соединительной тканью. При этом в условиях культивирования *in vivo* развивающиеся трансплантированные структуры испытывали воздействие

нейрогуморальной регуляции регуляторных систем организма реципиента [1, 13, 14].

Одним из важных преимуществ этого метода явилось то, что для его реализации не требовалась сложная научная аппаратура. А для реализации, например, методов культивирования тканей вне организма в условиях *in vitro* необходимы термостаты, аппаратура для обеспечения культур тканей кислородом, культуральные среды сложного химического состава и др. В случае метода культивирования тканей и органов, по Ф. М. Лазаренко, все это заменял организм животного-реципиента.

Исследование проблем тканевой биологии с использованием метода культивирования тканей и органов в организме по Ф. М. Лазаренко

В 30-е – 50-е годы XX века Ф. М. Лазаренко и его учениками было проведено культивирование по методу Ф. М. Лазаренко большого количества тканей различных органов (тимус, передняя доля гипофиза, щитовидная железа, кожа, веко, конъюнктива, язык, слюнные железы, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, желчеотводящие пути, легкие, надгортанник, гортань, яичник, семявыносящие пути, предстательная железа, семенные пузырьки, препуций, мошонка, мочевой пузырь и др.). Наибольшее количество работ было посвящено исследованию вопросов гистогенеза, дифференцировки и морфофункциональной организации эпителиальных тканей человека и позвоночных животных. После смерти Ф. М. Лазаренко его ученики и последователи продолжили разработку проблем морфогенеза и регенерации с использованием метода Ф. М. Лазаренко. Обобщением результатов этих исследований стала серия публикаций, подготовленных Ф. М. Лазаренко и его учениками (Л. Н. Карташова, З. С. Хлыстова, А. А. Поляков, В. А. Цветкова, В. П. Воинова, З. Н. Варфоломеева, П. В. Дунаев, Е. П. Володина и др.) [14–26].

Следует отметить наиболее важные результаты, полученные Ф. М. Лазаренко и его учениками, при разработке проблем морфогенеза и регенерации с использованием метода культивирования тканей и органов в организме по Ф. М. Лазаренко. К числу таковых относятся результаты проведенного Ф. М. Лазаренко и Ш. Д. Галустяном исследования тимуса с использованием метода культивирования по Ф. М. Лазаренко [14, 27, 28]. При культивировании фрагментов тимуса неполовозрелых животных в организме неполовозрелых реципиентов (как гомо-, так и аутооттрансплантацию) в случае гомотрансплантации гистогенетические процессы в имплантатах наблюдали в первую-вторую неделю, а в случае аутооттрансплантации развитие имплантатов прослежено до стадии 60 суток. В первые сутки имплантации на фоне депрессивного состояния имплантационных эпителиальных структур наблюдалась миграция лимфоцитов из культивируемых фрагментов органа в прилежащую к имплантату соединительную ткань. В следующие несколько суток наблюдается размножение и рост малодифференцированных клеток эпителия. Разрастающиеся эпителиальные структуры перемещались в направлении новообразованной соединительной ткани.

В процессе размножения и роста эпителиальные структуры приобретали вид тяжелой округлой формы или лент, пролиферирующих в различных направлениях. При этом новые эпителиальные структуры располагались внутри соединительной ткани и не формировали на ее поверхности покровных пластов. В сеть разрастающихся эпителиальных структур проникают лимфоциты (причем их плотность среди эпителиальных пластов была значительно выше, чем в окружающей соединительной ткани). Картина взаимодействий эпителиальных пролифератов и лимфоцитов напоминает структуру долек тимуса. В таких дольках начинают выявляться корковые и мозговые зоны, при этом в корковой части лимфоцитов значительно больше, чем в мозговой. К 45–50-м суткам в дольках обнаруживаются тельца Гассала [14, 27, 28].

Следует также отметить, что в клетках пролифератов не проявляется такой признак эпителия, как полярность. Это, очевидно, связано с филогенетическими преобразованиями эпителия тимуса, утратившего в филогенезе связь с покровным эпителием и развивающимся и функционирующим в виде своеобразной эпителиальной ткани, погруженной в соединительную ткань.

Таким образом, в результате этих исследований была подтверждена эпителиальная природа стромы долек тимуса. Эти результаты вошли во все учебные руководства по гистологии.

Исследования эпителиальных тканей органов, производных головной кишки в культуре по Ф. М. Лазаренко привело к получению новых фактов, которые дали основание для начала дискуссии о природе эпителиев производных головной кишки. В ходе этой дискуссии были выдвинуты различные предположения о природе этих эпителиев. Так, одни авторы предполагали энтодермальную природу этих эпителиев [29], другие – доказывали их сходство с производными эктодермы [26, 27], а третьи полагали, что эти эпителиальные ткани проявляют морфологические свойства, качественно отличающие их от тканей, производных энтодермы и эктодермы [30].

Большое значение имели исследования З. С. Хлыстовой и ее учеников по вопросам эмбриональных источников формирования прехордальной пластинки, а также по вопросам роли и значимости прехордальной пластинки в эмбриональных гистогенезах [26, 29–31]. Было установлено, что прехордальная пластинка является источником образования ряда органов головной кишки. Эти исследования также дали основание для дальнейшего развития дискуссии о природе прехордальной пластинки. Причем разделяемая всеми гипотеза о природе прехордальной пластинки отсутствует до сих пор. Благодаря этим исследованиям было привлечено внимание ученых к проблеме прехордальной закладки, и информация о прехордальной закладке появилась в большинстве учебников гистологии.

Полученные Ф. М. Лазаренко и его учениками материалы были обобщены в монографии «Культивирование тканей и органов в организме», над которой он работал в последние годы жизни. После его смерти рукопись монографии была отредактирована его учениками и кол-

легами и была издана в 1959 году в Государственном издательстве медицинской литературы под названием «Закономерности роста и превращения тканей и органов в условиях культивирования (имплантации) их в организме» [14]. В состав редколлегии, подготовившей книгу Ф. М. Лазаренко к печати, вошли: Л. Н. Жинкин (председатель), Н. Г. Хлопин, А. А. Соловьев, А. А. Заварзин (младший), Е. К. Плечкова, З. М. Мякина, Я. А. Винников, З. С. Хлыстова. В книге был также помещен очерк жизни и научной деятельности Ф. М. Лазаренко, написанный видным отечественным гистологом профессором Я. А. Винниковым и учеником Ф. М. Лазаренко А. А. Заварзиным (младшим) [3].

Учитывая выдающееся значение этой книги для развития медико-биологических наук, Президиум АМН СССР присудил Ф. М. Лазаренко за эту монографию премию имени Б. И. Лаврентьева АМН СССР за 1960 год (посмертно) [5, 6, 7].

Разработанный Ф. М. Лазаренко метод культивирования тканей в организме позволял успешно выявлять закономерности морфофункциональной организации различных тканевых структур организма. Этот метод стал одним из системных объединяющих факторов формирования Оренбургской научной гистологической школы, основанной Ф. М. Лазаренко.

Результаты применения метода культивирования тканей и органов по методу Ф. М. Лазаренко нашли отражение в большом количестве журнальных статей, ряде монографий [14, 29–31].

Полученные в ходе реализации метода культивирования тканей и органов в организме по Ф. М. Лазаренко результаты обсуждались на конференциях различного уровня (международных, всесоюзных, всероссийских), посвященных памяти Ф. М. Лазаренко, в том числе: конференция «Реактивность и пластичность эпителия и соединительной ткани в нормальных, экспериментальных и патологических условиях» (Оренбург, 17–20 сентября 1960 г.); конференция «Реактивность и пластичность эпителия и соединительной ткани» (Тюмень, 10–13 июня 1969 г.); конференция «Морфогенез и регенерация покровных и железистых эпителиев в онтогенезе и в условиях эксперимента» (Оренбург, 24–25 сентября 1976 г.); конференция «Реактивность и пластичность гистологических структур в нормальных, экспериментальных и патологических условиях» (Оренбург, 18–20 ноября 2003 г.); конференция «Нейробиологические аспекты морфогенеза и регенерации» (Оренбург, 18–19 ноября 2008 г.); конференция «Актуальные проблемы морфологии, адаптогенеза и репаративных гистогенезов» (Оренбург, 19–20 ноября 2013 г.). Памяти Ф. М. Лазаренко был посвящен 3-й съезд анатомов, гистологов и эмбриологов России, прошедший в Тюмени 21–23 июня 1994 года. Делегатам съезда были вручены памятные бронзовые медали с изображением Ф. М. Лазаренко.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный Ф. М. Лазаренко метод культивирования тканей в организме позволял успешно выявлять закономерности морфофункциональной организации различных

тканевых структур организма, закономерности реактивных и адаптивных возможностей тканей на различных этапах онтогенеза, закономерности гистио- и органоспецифической дифференцировки тканей. Этот метод стал одним из системных объединяющих факторов формирования Оренбургской научной гистологической школы, основанной Ф. М. Лазаренко. Представители этой научной школы

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лазаренко Ф. М. Опыт применения нового метода к экспериментальному изучению тканей и его предварительные результаты // Архив биол. наук. – 1934. – Т. 34, № 5–6. – С. 707–720.
2. Памяти Федора Михайловича Лазаренко // Архив анат. – 1954. – Т. 31, № 1. – С. 94–95.
3. Винников Я. А., Заварзин А. А. Очерк жизни и научной деятельности Ф. М. Лазаренко // В кн. Лазаренко Ф. М. Закономерности роста и превращения тканей и органов в условиях культивирования (имплантации) их в организме. – М.: Медицина, 1959. – С. 5–17.
4. Дунаев П. В., Бажанов А. Н. Памяти Федора Михайловича Лазаренко (1888–1953) // Материалы III съезда анатомов, гистологов, эмбриологов Российской Федерации (Тюмень, 21–23 июня 1994 г.). – Тюмень, 1994. – С. 6–9.
5. Шевлюк Н. Н., Стадников А. А. Оренбургская научная гистологическая школа: этапы становления и развития (30-е годы XX века – начало XXI века). – Оренбург: Изд-во ОрГМА, 2012. – 476 с.
6. Шевлюк Н. Н. Развитие фундаментальных и прикладных проблем гистологии, цитологии и эмбриологии в Поволжье, на Урале и в Западной Сибири в XX – начале XXI века. Возникновение научных школ. – Оренбург: Изд-во ОрГМУ, 2022. – 610 с.
7. Шевлюк Н. Н. Гистологи, цитологи и эмбриологи России (XVIII – начало XXI века): краткий научно-биографический справочник. – Оренбург: Изд-во ОрГМУ, 2023. – 880 с.
8. Хлыстова З. С., Стадников А. А. Научное наследие Ф. М. Лазаренко и его значение для современной науки // Морфология. – 2003. – Т. 124, № 5. – С. 7–8.
9. Стадников А. А. Новые возможности экспериментально-гистологического метода Ф. М. Лазаренко в изучении биологии тканей // Морфология. – 1995. – Т. 106, № 2. – С. 81–82.
10. Шевлюк Н. Н., Стадников А. А. Формирование и развитие основных аспектов эволюционной гистологии в трудах Ф. М. Лазаренко и его школы // Морфология. – 2003. – Т. 124, № 5. – С. 9–11.
11. Шевлюк Н. Н. Разработка проблем морфогенеза и регенерации в исследовании Оренбургской научной гистологической школы, основанной Ф. М. Лазаренко (30-е годы XX в. – начало XXI в.) // Морфология. – 2008. – Т. 134, № 5. – С. 6–13.
12. Шевлюк Н. Н. Федор Михайлович Лазаренко и развитие Оренбургской научной гистологической школы // Морфология. – 2013. – Т. 144, № 5. – С. 9–15.
13. Лазаренко Ф. М. Опыты культивирования тканей и органов в организме. I. Общее введение. Методика // Архив анат. – 1939. – Т. 21, № 1. Кн. 1. – С. 45–52.
14. Лазаренко Ф. М. Закономерности роста и превращения тканей и органов в условиях культивирования (имплантации) их в организме. – М.: Медицина, 1959. – 400 с.
15. Лазаренко Ф. М. Гистобластические и органобластические проявления эпителиев в эксперименте // В кн. Труды гистологической конференции (Ленинград, 5–9 июня 1947 г.) / под общ. ред. проф. Н. Г. Хлопина и доц. В. П. Михайлова. – М.: Изд-во АМН СССР, 1949. – С. 145–149.
16. Карташова Л. Н. Эпителий предстательной железы в эксперименте // В кн. Труды гистологической конференции (Ленинград, 5–9 июня 1947 г.); под общ. ред. проф. Н. Г. Хлопина и доц. В. П. Михайлова. – М.: Изд-во АМН СССР, 1949. – С. 159–161.
17. Володина Е. П. Превращения эпителия языка в культурах в организме // Архив анат. – 1958. – Т. 35, № 2. – С. 67–73.
18. Володина Е. П. Опыт культивирования эпителия передней доли гипофиза в организме // Архив анат. – 1962. – Т. 43, № 9. – С. 41–45.
19. Дунаев П. В. Превращение тканей мейбомиевых желез и тарзальной пластинки века в культурах в организме // Архив анат. – 1961. – Т. 40, № 1. – С. 47–51.
20. Дунаев П. В. Культивирование щитовидной железы в организме при различных гормональных его состояниях // Архив анат. – 1962. – Т. 43, № 9. – С. 46–51.
21. Дунаев П. В. Автордиографическое исследование щитовидной железы, культивируемой по методу Ф. М. Лазаренко // Архив анат. – 1963. – Т. 45, № 10. – С. 40–43.
22. Варфоломеева З. Н. Рост и превращения эпителия поджелудочной железы овец в культурах в организме // Материалы гистологической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента АМН СССР профессора Ф. М. Лазаренко (Оренбург, 17–20 сентября 1960 г.). – Оренбург, 1962. – С. 26–29.
23. Воинова В. П. Гистологическая характеристика тканевых элементов семенников в экспериментальных и патологических условиях // Материалы гистологической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента АМН СССР профессора Ф. М. Лазаренко (Оренбург, 17–20 сентября 1960 г.). – Оренбург, 1962. – С. 39–41.
24. Поляков А. А. О регенерации кишечного эпителия в культурах в организме по Ф. М. Лазаренко // Архив анат. – 1967. – Т. 52, № 5. – С. 80–82.
25. Цветкова В. А. Имплантация яичников свиней по методу Ф. М. Лазаренко // Материалы гистологической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента АМН СССР профессора Ф. М. Лазаренко (Оренбург, 17–20 сентября 1960 г.). – Оренбург, 1962. – С. 150–152.
26. Бажанов А. Н. Рост и превращения эпителия пищевода в культурах в организме по Ф. М. Лазаренко // Ученые записки Оренбургского отделения ВНОАГЭ. Выпуск четвертый. – Оренбург, 1964. – С. 17–25.
27. Галустьян Ш. Д. Строение зубной железы // В кн. Труды гистологической конференции (Ленинград, 5–9 июня 1947 г.); под общ. ред. проф. Н. Г. Хлопина и доц. В. П. Михайлова. – М.: Изд-во АМН СССР, 1949. – С. 99–101.
28. Галустьян Ш. Д. Строение зубной железы в свете экспериментального анализа / под ред. и с предисл. действ. чл. АМН СССР Н. Г. Хлопина. – М.: Изд-во Акад. мед. наук СССР, 1949. – 184 с.
29. Бажанов А. Н. Свойства и возможности пищевода эпителия. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 200 с.
30. Морфология эпителия переднего отдела пищеварительной и дыхательной систем / под ред. проф. З. С. Хлыстовой. – М.: Медицина, 1971. – 116 с.
31. Дунаев П. В., Соловьев Г. С., Мкртчян О. З. и др. Экспериментальные модели органогенеза и дифференцировки тканей. – Свердловск, 1976. – 134 с.

— REFERENCES

1. Lazarenko F. M. Experience of applying a new method to the experimental study of tissues and its preliminary results. *Archive of biol. sciences.* 1934;34(5–6):707–720. (In Russian)
2. In memory of Fyodor Mikhailovich Lazarenko. *Archive of anat.* 1954;31(1):94–95. (In Russian)
3. Vinnikov Ya. A., Zavarzin A. A. Essay on the life and scientific work of F. M. Lazarenko. In the book. Lazarenko F. M. *Patterns of growth and transformation of tissues and organs under conditions of their cultivation (implantation) in the body.* Moscow: Medicine. 1959:5–17. (In Russian)
4. Dunaev P. V., Bazhanov A. N. In Memory of Fyodor Mikhailovich Lazarenko (1888–1953). *Proceedings of the III Congress of Anatomists, Histologists, and Embryologists of the Russian Federation* (Tyumen, June 21–23, 1994). Tyumen. 1994:6–9. (In Russian)

5. Shevlyuk N. N., Stadnikov A. A. *Orenburg Scientific Histological School: Stages of Formation and Development (1930s–early 21st century)*. Orenburg: OrSMU Publishing House, 2012. 476 p. (In Russian)
6. Shevlyuk N. N. *Development of Fundamental and Applied Problems of Histology, Cytology, and Embryology in the Volga Region, the Urals, and Western Siberia in the 20th – early 21st Century*. Emergence of Scientific Schools. — Orenburg: OrSMU Publishing House, 2022. 610 p. (In Russian)
7. Shevlyuk N. N. *Histologists, cytologists and embryologists of Russia (XVIII – early XXI century): a brief scientific and biographical reference book*. Orenburg: OrSMU Publishing House, 2023. 880 p. (In Russian)
8. Khlystova Z. S., Stadnikov A. A. Scientific heritage of F. M. Lazarenko and its significance for modern science. *Morphology*. 2003;124(5):7–8. (In Russian)
9. Stadnikov A. A. New possibilities of the experimental-histological method of F. M. Lazarenko in the study of tissue biology. *Morphology*. 1995;106(2):81–82. (In Russian)
10. Shevlyuk N. N., Stadnikov A. A. Formation and development of the main aspects of evolutionary histology in the works of F. M. Lazarenko and his school. *Morphology*. 2003;124(5):9–11. (In Russian)
11. Shevlyuk N. N. Development of problems of morphogenesis and regeneration in the studies of the Orenburg scientific histological school founded by F. M. Lazarenko (30s of the twentieth century – early XXI century). *Morphology*. 2008;134(5):6–13. (In Russian)
12. Shevlyuk N. N. Fyodor Mikhailovich Lazarenko and the development of the Orenburg scientific histological school. *Morphology*. 2013;144(5):9–15. (In Russian)
13. Lazarenko F. M. Experiments in culturing tissues and organs in the body. I. General introduction. Methodology. *Archives of anat.* 1939;21(1). Book 1:45–52. (In Russian)
14. Lazarenko F. M. *Patterns of growth and transformation of tissues and organs under conditions of their cultivation (implantation) in the body*. Moscow: Medicine. 1959. 400 p. (In Russian)
15. Lazarenko F. M. Histoblastic and organoblastic manifestations of epithelia in the experiment. In the book. *Proceedings of the histological conference* (Leningrad, June 5–9, 1947). Under the general editorship of prof. N. G. Khlopin and Assoc. Prof. V. P. Mikhailov. M.: Publishing house of the USSR Academy of Medical Sciences, 1949:145–149. (In Russian)
16. Kartashova L. N. Epithelium of the prostate gland in experiment. In the book. *Proceedings of the histological conference* (Leningrad, June 5–9, 1947). Under the general editorship of prof. N. G. Khlopin and Assoc. Prof. V. P. Mikhailov. M.: Publishing house of the USSR Academy of Medical Sciences, 1949:159–161. (In Russian)
17. Volodina E. P. Transformations of the epithelium of the tongue in cultures in the body. *Archives of Anat.* 1958;35(2):67–73. (In Russian)
18. Volodina E. P. Experience in culturing the epithelium of the anterior pituitary gland in the body. *Archives of Anat.* 1962;43(9):41–45. (In Russian)
19. Dunaev P. V. Transformation of the tissues of the meibomian glands and tarsal plate of the eyelid in cultures in the body. *Archives of Anat.* 1961;40(1):47–51. (In Russian)
20. Dunaev P. V. Cultivation of the thyroid gland in the body under various hormonal conditions. *Archives of Anat.* 1962;43(9):46–51. (In Russian)
21. Dunaev P. V. Autoradiographic study of the thyroid gland cultivated by the method of F. M. Lazarenko. *Archives of Anat.* 1963;45(10):40–43. (In Russian)
22. Varfolomeeva Z. N. Growth and transformations of the epithelium of the pancreas of sheep in cultures in the body. *Proceedings of the histological conference dedicated to the memory of Corresponding Member of the USSR Academy of Medical Sciences, Professor F. M. Lazarenko*. (Orenburg, September 17–20, 1960). Orenburg. 1962:26–29. (In Russian)
23. Voinova V. P. Histological characteristics of testicular tissue elements under experimental and pathological conditions. *Proceedings of the histological conference dedicated to the memory of Corresponding Member of the USSR Academy of Medical Sciences Professor F. M. Lazarenko*. (Orenburg, September 17–20, 1960). Orenburg. 1962:39–41. (In Russian)
24. Polyakov A. A. On the regeneration of intestinal epithelium in cultures in the body according to F. M. Lazarenko. *Archives of Anat.* 1967;52(5):80–82. (In Russian)
25. Tsvetkova V. A. Implantation of pig ovaries according to the method of F. M. Lazarenko. *Proceedings of the histological conference dedicated to the memory of Corresponding Member of the USSR Academy of Medical Sciences Professor F. M. Lazarenko*. (Orenburg, September 17–20, 1960). Orenburg. 1962:150–152. (In Russian)
26. Bazhanov A. N. Growth and transformation of esophageal epithelium in cultures in the body according to F. M. Lazarenko. *Scientific notes of the Orenburg branch of VNOAGE*. Issue four. Orenburg. 1964:17–25. (In Russian)
27. Galustyan Sh. D. Structure of the thymus gland. In the book. *Proceedings of the histological conference* (Leningrad, June 5–9, 1947). Under the general editorship of prof. N. G. Khlopin and Assoc. Prof. V. P. Mikhailov. M.: Publishing house of the USSR Academy of Medical Sciences, 1949:99–101. (In Russian)
28. Galustyan Sh. D. Structure of the thymus gland in light of experimental analysis. Under the editorship and with a foreword by Acting Member of the USSR Academy of Medical Sciences N. G. Khlopin. M.: Publishing house of the USSR Academy of Medical Sciences, 1949. 184 p. (In Russian)
29. Bazhanov A. N. *Properties and capabilities of the esophageal epithelium*. Alma-Ata: Science, 1978. 200 p. (In Russian)
30. *Morphology of the epithelium of the anterior part of the digestive and respiratory systems*. Ed. prof. Z. S. Khlystova. M.: Medicine. 1971. 116 p. (In Russian)
31. Dunaev P. V., Solovyov G. S., Mkrтчan O. Z. et al. *Experimental models of organogenesis and tissue differentiation*. Sverdlovsk. 1976. 134 p. (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Н. Н. Шевлюк – концепция, цель исследования, дизайн работы, сбор материала, анализ полученных результатов, написание текста.

Author contribution. N. N. Shevlyuk – concept, purpose of the research, design of the work, collection of material, analysis of the obtained results, writing of the text.

Финансирование. Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article

ОБ АВТОРЕ

* Николай Николаевич Шевлюк, д. б. н., профессор;
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;

ORCID: 0000-0001-9299-0571;
e-mail: k_histology@orgma.ru

AUTHORS INFO

* Nikolay N. Shevlyuk,
Doctor of Biological Sciences, Professor;
address: 6 Sovetskaya St., Orenburg, 460000;

ORCID: 0000-0001-9299-0571;
e-mail: k_histology@orgma.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 616-08-039.11

А. А. АВЕРЬЯНОВ^{1,2}, В. В. ДЕМИН^{1,2}, К. В. КОРОЧИНА², В. И. СТУДЕНОВ^{1,2}, А. М. ГУРЬЯНОВ²,
Т. В. БЫКОВ^{1,2}, А. Н. ЖЕЛУДКОВ¹, И. Э. КОРОЧИНА²

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ТРАНСКАТЕТЕРНОЙ ЭМБОЛИЗАЦИИ ВЕТВИ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГОНАРТРОЗА

¹ Оренбургская областная клиническая больница имени В. И. Войнова, Оренбург, Российская Федерация

² Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Введение. Транскатетерная артериальная эмболизация (ТАЭ) ветвей подколенной артерии является одним из инновационных и перспективных малоинвазивных методов лечения гонартроза ранних стадий.

Цель – представить описание клинического случая успешного лечения гонартроза 2-й стадии с помощью инновационного метода ТАЭ.

Материалы и методы. Описание клинического случая лечения гонартроза 2-й стадии с помощью инновационного метода ТАЭ.

Результаты. Пациент, женщина 60 лет, обратилась в ГАУЗ «ООКБ им. В. И. Войнова» с левосторонним гонартрозом 2-й стадии по Kellgeren – Lawrence и выраженным болевым синдромом, не купируемым с помощью консервативного ле-

чения. Больной была выполнена ТАЭ ветви подколенной артерии в зоне повышенной васкуляризации, послеоперационный период протекал без осложнений. На контрольном приеме через 3 месяца отмечено уменьшение боли, увеличение объема движений в коленном суставе, улучшение показателей шкалы Лисхольма (с 56 до 88 баллов) и опросника WOMAC (со 136 до 39 баллов).

Заключение. Полученные данные продемонстрировали эффективность метода ТАЭ для уменьшения болевого синдрома и повышения функциональных возможностей коленного сустава пациента. Необходимо проведение дальнейших исследований для внедрения метода в повседневную практику.

Ключевые слова: гонартроз, транскатетерная артериальная эмболизация, боль.

Для цитирования: Аверьянов А. А., Демин В. В., Корочина К. В., Студенов В. И., Гурьянов А. М., Быков Т. В., Желудков А. Н., Корочина И. Э. Клинический случай транскатетерной эмболизации ветви подколенной артерии при лечении гонартроза // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 13–17.

Рукопись получена: 05.07.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

ANDREY A. AVERYANOV^{1,2}, VICTOR V. DEMIN^{1,2}, KRISTINA V. KOROCHINA², VLADIMIR I. STUDENOV^{1,2},
ANDREY M. GURYANOV², TIMUR V. BYKOV^{1,2}, ALEXEY N. ZHELUDKOV¹, IRINA E. KOROCHINA²
**CLINICAL CASE OF TRANSCATHETER EMBOLIZATION OF POPPLITAL ARTERY
BRANCH IN THE TREATMENT OF GONARTHROSIS**

¹ Orenburg Regional Clinical Hospital named after V. I. Voinov, Orenburg, Russian Federation

² Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Transcatheter arterial embolization (TAE) of popliteal artery branches is one of the innovative and promising minimally invasive methods for the treatment of early knee osteoarthritis.

The Aim – To describe a clinical case of successful treatment of gonarthrosis grade 2 using the innovative method of TAE.

Materials and methods. Description of a clinical case of treatment of stage 2 gonarthrosis using the innovative TAE method.

Results. A 60-year-old female patient came to Orenburg Regional Clinical Hospital with left-sided gonarthrosis of Kellgeren-Lawrence grade 2 and severe pain syndrome that could not be relieved with conservative treatment. The patient underwent TAE of the pop-

liteal artery branch in the area of increased vascularization, the postoperative period was uneventful. At the follow-up appointment after 3 months, a decrease in pain, an increase in the range of motion in the knee joint, an improvement in the Lysholm scale (from 56 to 88 points) and the WOMAC questionnaire (from 136 to 39 points) were noted.

Conclusions. The data obtained demonstrated the effectiveness of TAE method for reducing pain and increasing functionality of the patient's knee joint. Further research is needed to introduce the method into everyday practice.

Keywords: gonarthrosis, transcatheter arterial embolization, pain.

For citation: Averyanov A. A., Demin V. V., Korochina K. V., Studenov V. I., Guryanov A. M., Bykov T. V., Zhelukov A. N., Korochina I. E. Clinical case of transcatheter embolization of popliteal artery branch in the treatment of gonarthrosis. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):13–17. (In Russia).

Received: 05.07.2024 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Остеоартрит (ОА) является важнейшей медико-социальной проблемой в России и во всем мире. По данным статистики, распространенность ОА удвоилась с середины XX века, отмечается ежегодный динамич-

ный прирост первичной заболеваемости и омоложение данной патологии [1]. ОА коленного сустава (гонартроз) характеризуется упорным течением и иногда рассматривается как самостоятельное заболевание с особым сочетанием клинико-патогенетических факторов.

Дооперационное лечение гонартроза предусматривает различные методы, начиная от рекомендаций по модификации образа жизни (умеренная физическая активность, физиотерапия, снижение массы тела), используя традиционные медикаментозные препараты, такие как нестероидные противовоспалительные средства, «хондропротекторы» глюкозамин и хондроитин, и вплоть до внутрисуставных инъекций глюкокортикоидов, гиалуроновой кислоты, плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP-терапия, Platelet rich plasma), или SVF-терапии (Stromal vascular fraction; стромально-васкулярная фракция) [2]. Многообразие методов продиктовано недостаточным терапевтическим эффектом, как минимум у отдельных категорий пациентов, отсутствием универсальных рекомендаций по лечению гонартроза. Терапия данного заболевания должна проводиться с учетом его клинико-морфологических особенностей и факторов риска, а также сопутствующих соматических заболеваний, что в ряде случаев значительно усложняет лечение и нивелирует его эффективность.

Одним из инновационных методов лечения гонартроза является транскатетерная артериальная эмболизация (ТАЭ) ветвей подколенной артерии. Данный метод базируется на концепции, что при ОА коленного сустава наблюдается активный рост сосудов в синовиальной оболочке в зоне воспаления, по которым осуществляется «доставка» провоспалительных цитокинов, а также стимуляция роста количества болевых рецепторов [3]. Основная локализация патологической сосудистой сети – проекция медиальных отделов коленного сустава. Потенциально ее блокирование могло бы существенно замедлить прогрессирование заболевания, уменьшив воспаление, и таким образом снизить уровень боли в суставе у пациентов.

Научных исследований, посвященных данному методу лечения гонартроза, сравнительно мало. Метод показал хорошую эффективность у пациентов с гонартрозом ранних стадий [4], он рекомендован при выраженной сосудистой сети ветвей подколенной артерии и недостаточном эффекте от медикаментозного лечения [5], а также при наличии противопоказаний к более серьезным интервенционным оперативным методам [6]. Литературные данные показывают, что выборка пациентов с ТАЭ в настоящее время достаточно мала, а медицинские клиники, осуществляющие этот метод, – единичны. В связи с этим представление данного клинического случая видится авторам важным шагом в развитии и совершенствовании этой инновации.

ЦЕЛЬ исследования – представить клинический пример успешного лечения гонартроза 2-й стадии с помощью инновационного метода ТАЭ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Описание клинического случая лечения гонартроза 2-й стадии с помощью инновационного метода ТАЭ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациент Б., 60 лет, женщина, обратилась к травматологу-ортопеду ГАУЗ «ООКБ им. В. И. Войнова» г. Оренбурга в 2022 году. Жалобы на боль в левом коленном суставе, незначительное ограничение движений, скованность

около 5 минут утром. Больна около 7 лет, заболевание развивалось постепенно. Травматизацию сустава отрицает. Профессиональным спортом не занималась. Работает в магазине. Отмечает физически активный образ жизни в связи с работой на даче. Не курит. Наследственный анамнез по заболеванию суставов не представлен.

Проводилось лечение курсами диклофенака, препаратами группы SYSADOA (хондроитинсульфат), физиотерапия. Эффект частичный, кратковременный. Последний курс указанной терапии длился 6 месяцев, эффект недостаточный. Интенсивность болевого синдрома и ограничение движений сохранились.

Физикальное обследование. При пальпации обнаружена локальная болезненность в проекции медиальных отделов коленного сустава на уровне суставной щели, отмечается ограничение движения в колене из-за болевого синдрома (рис. 1). Индекс массы тела равен 29 кг/м².

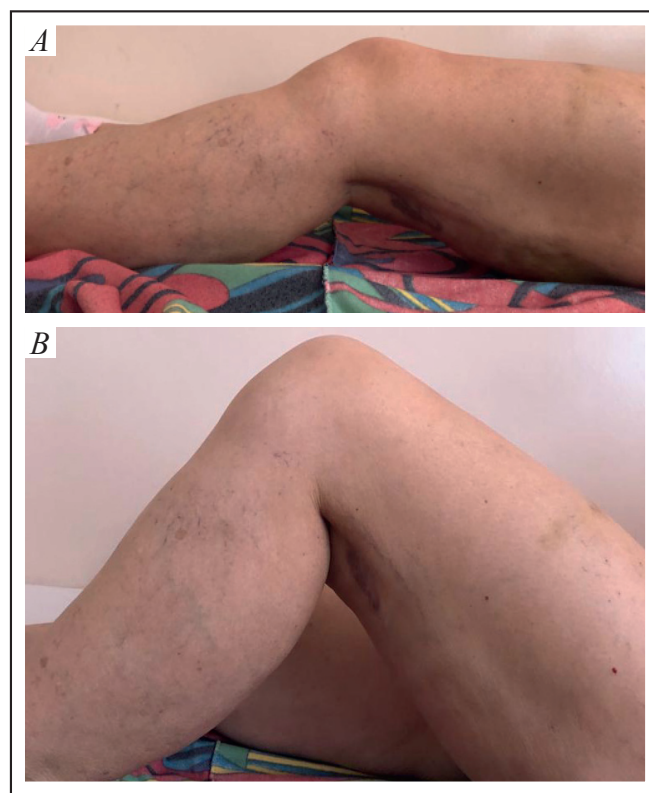


Рисунок 1 – Результат физикального исследования пациента с гонартрозом до оперативного вмешательства.

Figure 1 – Result of physical examination of patient with gonarthrosis before surgery.

A – максимальное разгибание колена, B – максимальное сгибание колена

A – maximum knee extension, B – maximum knee flexion

Инструментальное исследование. Выполнена рентгенография коленного сустава в прямой и боковой проекциях (рис. 2). Обнаружено сужение суставной щели, развитие краевых остеофитов и другие признаки, соответствующие 2-й стадии гонартроза по классификации Kellgeren – Lawrence.

Клинико-функциональное исследование. Шкала Лисхольма – 56 баллов, шкала WOMAC – 136 баллов.

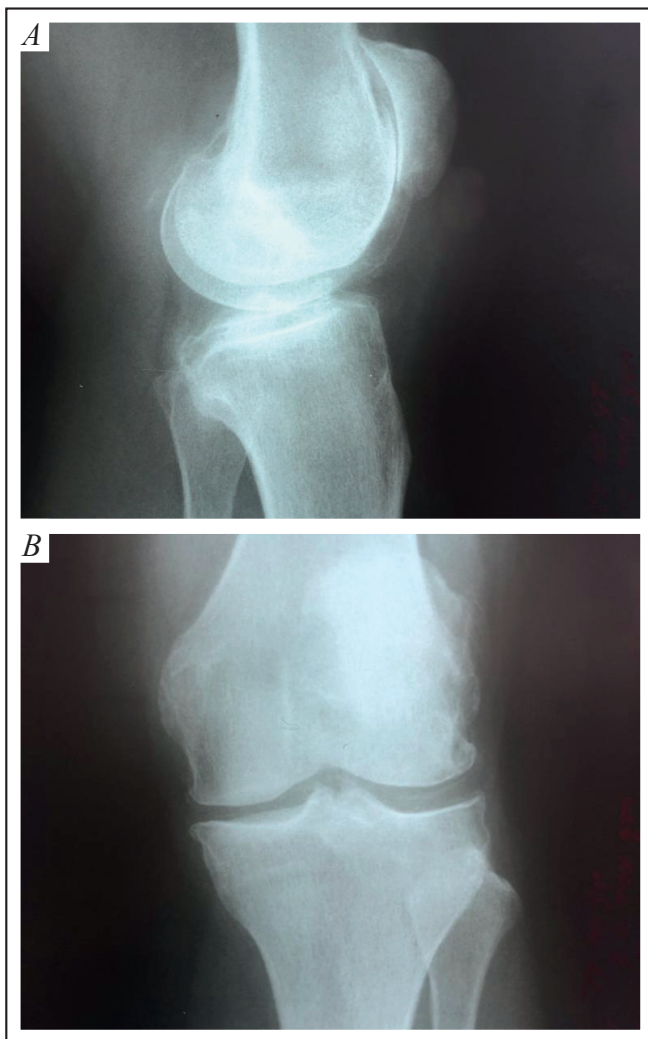


Рисунок 2 – Рентгенограмма левого коленного сустава пациента с гонартрозом 2-й стадии.

Figure 2 – X-ray of the left knee joint of a patient with gonarthrosis grade 2.

A – боковая проекция, B – прямая проекция
A – lateral projection, B – plane projection

Предварительный диагноз. Гонартроз слева 2-й стадии по Kellgeren – Lawrence.

Лечение. Пациентка госпитализирована в травматолого-ортопедическое отделение и была рассмотрена в качестве кандидата для проведения оперативного лечения методом ТАЭ на базе отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГАУЗ «ООКБ им. В. И. Войнова».

Первоначально под местной анестезией с помощью трансфemorального доступа была проведена ангиография подколенной артерии с 3D-реконструкцией для верификации наличия патологической сосудистой сети как ключевого показателя для данного метода лечения (рис. 3). Действительно, были обнаружены зоны повышенной васкуляризации в медиальной зоне коленного сустава. Далее с помощью программы Embolization Guidance (Siemens) была проведена трехмерная реконструкция артериального дерева, что облегчало дальнейшую катетеризацию целевой ветви подколенной артерии. Была

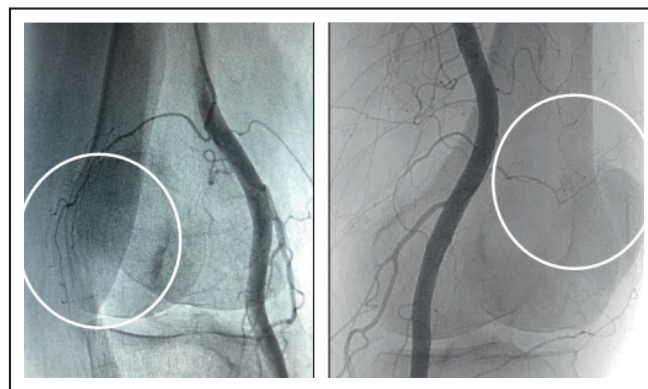


Рисунок 3 – Визуализация патологической сосудистой сети коленного сустава, поддерживающей воспалительный процесс при гонартрозе

Figure 3 – Visualization of the pathological vascular network at knee joint, supporting the inflammatory process in gonarthrosis

использована техника наложения проекции сосудов на «живое» изображение с последующим введением проводника и микрокатетера по реконструированному трехмерному изображению (рис. 4). Через микрокатетер осуществлялось медленное введение эмболизата, затем выполнялась контрольная ангиография (рис. 5). После операции накладывали давящую повязку.

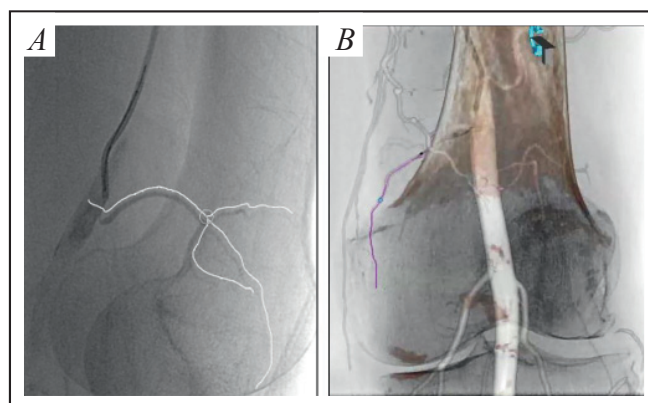


Рисунок 4 – Использование возможностей навигации при помощи программы Embolization Guidance.

Figure 4 – Using navigation capabilities of Embolization Guidance program

A – катетеризация целевой артерии с использованием наложения проекции сосудов на «живое» изображение, B – введение проводника и микрокатетера по реконструированному трехмерному изображению

A – catheterization of target artery using superposition of vessel projection on «live» image, B – injection of the guidewire and microcatheter using reconstructed three-dimensional image

Послеоперационный период был без осложнений, пациентку выписали на 3-и сутки. Осмотр в динамике осуществлен через 3 месяца. Отмечает снижение болевого синдрома в коленном суставе, увеличение объема активных и пассивных движений (рис. 6). Пациентка отмечает отсутствие потребности в приеме нестероидных противовоспалительных препаратов. Функциональный результат оценен в 88 баллов по шкале Лисхольма и 39 баллов по шкале WOMAC. Прогноз благоприятный.

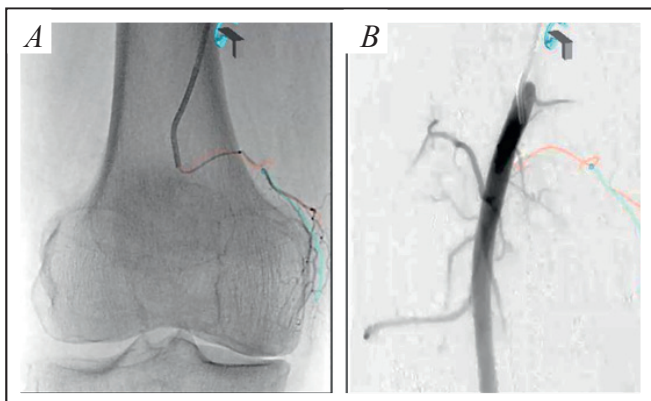


Рисунок 5 – Введение эмболизата через микрокатетер (А), результат эмболизации – окклюзия целевой артерии (В).

Figure 5 – Injection of embolizate through a microcatheter (A), the result of embolization is occlusion of the target artery (B).

*Проекция целевой артерии наложена с помощью программы трехмерной реконструкции
The projection of the target artery is superimposed using a three-dimensional reconstruction program*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ТАЭ ветвей подколенной артерии оказалась эффективным методом лечения гонартроза у данной пациентки, обеспечив значительное уменьшение уровня боли (как субъективно, так и по объективным шкалам), улучшения функции сустава и повышения качества жизни в целом.

Отсутствие потребности в приеме нестероидных противовоспалительных препаратов является благоприятным фактором профилактики осложнений при сердечно-сосудистых заболеваниях или при патологии желудочно-кишечного тракта. Риск послеоперационных осложнений минимален. Отдаленные результаты лечения требуют дальнейшего изучения.

ВЫВОДЫ

ТАЭ ветвей подколенной артерии является инновационным и перспективным малоинвазивным вмеша-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Wallace I. J., Worthington S., Felson D. T. et al. Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the mid-20th century // *The Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2017. – Vol. 114, Iss. 35. – P. 9332–9336. DOI 10.1073/pnas.1703856114.
- Лиля А. М., Алексеева Л. И., Таскина Е. А. и др. Остеоартрит как междисциплинарная проблема: алгоритм лечения для терапевтов и врачей общей практики // *Современная ревматология*. – 2021. – Т. 15, № 5. – С. 68–75. DOI 10.14412/1996-7012-2021-5-68-75.
- Mapp P., Walsh D. Mechanisms and targets of angiogenesis and nerve growth in osteoarthritis // *Nature Reviews Rheumatology*. – 2012. – Vol. 8. – P. 390–398. DOI 10.1038/nrrheum.2012.80.
- Антипов В. А., Смышляев И. А., Тумаков М. И. и др. Возможности суперселективной эмболизации ветвей подколенной артерии при лечении

REFERENCES

- Wallace I. J., Worthington S., Felson D. T. et al. Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the mid-20th century. *The Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2017;114;35:9332–9336. DOI 10.1073/pnas.1703856114.
- Lila A. M., Alekseeva L. I., Taskina E. A. et al. Osteoarthritis as an interdisciplinary problem: treatment algorithm for physicians and general practitioners. *Sovremennaya Revmatologiya = Modern Rheumatology Journal*. 2021;15;5:68–75. DOI 10.14412/1996-7012-2021-5-68-75. (In Russian)

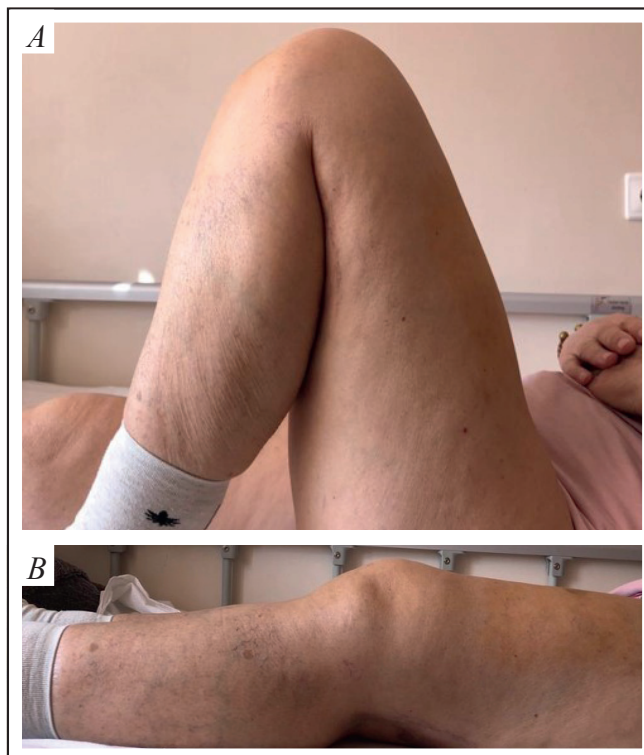


Рисунок 6 – Функциональный результат пациента через 3 месяца после оперативного лечения.

Figure 6 – Functional result of the patient 3 months after surgery.

*А – максимальное сгибание колена, В – максимальное разгибание колена
A – maximum knee flexion, B – maximum knee extension*

тельством, которое значимо уменьшает выраженность болевого синдрома и повышает функциональные показатели коленного сустава при гонартрозе. Необходимо дальнейшее изучение эффективности метода с расширением выборки пациентов и повышением его доступности для практического здравоохранения.

- остеоартроза коленного сустава на ранних стадиях. Обзор современной литературы, анализ мирового опыта // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. – 2019. – № 2. – С. 100–110.
- Шарафутдинов Б. М., Рыжкин С. А., Газиев Э. А. и др. Успешный опыт транскатетерной артериальной эмболизации при гонартрозе у пациентов с выраженным болевым синдромом и при неэффективности консервативной терапии // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 54–60.
- Bagla S., Piechowiak R., Hartman T. et al. Genicular artery embolization for the treatment of knee pain secondary to osteoarthritis // *Journal of vascular and interventional radiology*. – 2020. – Vol. 31, Iss. 7. – P. 1096–1102. DOI 10.1016/j.jvir.2019.09.018.

- Mapp P., Walsh D. Mechanisms and targets of angiogenesis and nerve growth in osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*. 2012;8:390–398. DOI 10.1038/nrrheum.2012.80.
- Antipov V. A., Smyshlyaev I. A., Tumakov M. I. et al. Possibilities of superselective embolization of branches of the popliteal artery in the treatment of osteoarthritis of the knee joint at early stages. Review of modern literature, analysis of world experience. *Kremlin medicine. Clinical Bulletin*. 2019;2:100–110. (In Russian)

5. Sharafutdinov B. M., Ryzhkin S. A., Gaziev E. A. et al. Successful experience of transcatheter arterial embolization for gonarthrosis in patients with severe pain syndrome and ineffectiveness of conservative therapy. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2021;20;3:54–60. DOI 10.24884/1682-6655-2021-20-3-54-60. (In Russian)
6. Bagla S., Piechowiak R., Hartman T. et al. Genicular artery embolization for the treatment of knee pain secondary to osteoarthritis. *Journal of vascular and interventional radiology*. 2020;31;7:1096–1102. DOI 10.1016/j.jvir.2019.09.018.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Аверьянов А. А. – постановка проблемы, организация операции ТАЭ, критический анализ текста статьи; Демин В. В. – организация и проведение операции ТАЭ, критический анализ текста статьи; Корочина К. В. – критический анализ литературы по проблеме, написание текста статьи; Студенов В. И. – проведение обследования пациента с гонартрозом, ведение пациента в отделении; Гурьянов А. М. – анализ результатов обследования пациента и показаний для проведения ТАЭ, графическое представление результатов; Быков Т. В. – наблюдение пациента с гонартрозом в динамике, оценка отдаленных результатов операции ТАЭ; Желудков А. Н. – проведение операции ТАЭ, критический анализ текста статьи; Корочина И. Э. – разработка концепции статьи, написание текста статьи.

Authors' contribution. Averyanov A. A. – problem statement, organization of TAE operation, critical analysis of the article text; Demin V. V. – organization and implementation of TAE operation, critical analysis of the article text; Korochina K. V. – critical analysis of the literature on the problem, writing the article text; Studenov V. I. – examination of a patient with gonarthrosis, patient management in the department; Guryanov A. M. – analysis of the patient examination results and indications for TAE, graphical presentation of the results; Bykov T. V. – observation of patient with gonarthrosis in dynamics, assessment of results of TAE operation; Zheludkov A. N. – implementation of TAE operation, critical analysis of the article text; Korochina I. E. – development of the article concept, writing the article text.

Соблюдение этических стандартов. Пациент дал добровольное информированное согласие на предоставление и опубликование своих данных на условиях анонимности.

Compliance with ethical standards. The patient gave voluntary informed consent to provide and publish his data on condition of anonymity.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ

Андрей Александрович Аверьянов, к. м. н., заведующий травматолого-ортопедическим отделением;
ORCID: 0000-0003-2739-8605;

e-mail: averyanov.ortoped@yandex.ru

Виктор Владимирович Демин, д. м. н., заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, профессор кафедры клинической медицины;
ORCID: 0000-0002-4541-8078;

e-mail: angiorenvd@mail.ru

* **Кристина Валерьевна Корочина**, к. м. н., доцент кафедры внутренних болезней;
адрес: г. Оренбург, ул. Советская, 6;

ORCID: 0000-0003-2110-1428;

e-mail: kris_kor@inbox.ru

Владимир Игоревич Студенов, врач травматолог-ортопед, ассистент кафедры травматологии и ортопедии;

ORCID: 0000-0002-0891-3651;

e-mail: dapkap2015@yandex.ru

Андрей Михайлович Гурьянов, к. м. н., доцент, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии;
ORCID: 0000-0002-8085-3307;

e-mail: guryanna@yandex.ru

Тимур Валерьевич Быков, врач – травматолог-ортопед, ассистент кафедры травматологии и ортопедии;
ORCID: 0000-0002-2575-404X;

e-mail: acromion014@gmail.com

Алексей Николаевич Желудков, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения;
ORCID: 0000-0002-5117-5711;

e-mail: prosto1972@mail.ru

Ирина Эдуардовна Корочина, к. м. н., доцент кафедры поликлинической терапии;
ORCID: 0000-0001-9956-4508;

e-mail: profess2001@inbox.ru

AUTHORS INFO

Andrey A. Averyanov, PhD, Head of Department of Traumatology and Orthopedics, Associate professor of Department of Traumatology and Orthopedics;

ORCID: 0000-0003-2739-8605;

e-mail: averyanov.ortoped@yandex.ru

Victor V. Demin, Doctor of medical science, Head of Department of Endovascular Surgery, professor of Department of Clinical medicine;

ORCID: 0000-0002-4541-8078;

e-mail: angiorenvd@mail.ru

* **Kristina V. Korochina**, PhD, Associate professor of Department of Internal medicine;
address: Orenburg, Sovetskaya str., 6;

ORCID: 0000-0003-2110-1428;

e-mail: kris_kor@inbox.ru

Vladimir I. Studenov, traumatologist-orthopedist of Department of Traumatology and Orthopedics, assistant at Department of Traumatology and Orthopedics;

ORCID: 0000-0002-0891-3651;

e-mail: dapkap2015@yandex.ru

Andrey M. Guryanov, PhD, Head of Department of Traumatology and Orthopedics;

ORCID: 0000-0002-8085-3307;

e-mail: guryanna@yandex.ru

Timur V. Bykov, traumatologist-orthopedist of Department of Traumatology and Orthopedics, assistant at Department of Traumatology and Orthopedics;

ORCID: 0000-0002-2575-404X;

e-mail: acromion014@gmail.com

Alexey N. Zheludkov, doctor of Department of Endovascular Surgery;

ORCID: 0000-0002-5117-5711;

e-mail: prosto1972@mail.ru

Irina E. Korochina, PhD, Associate professor of Outpatient Department;

ORCID: 0000-0001-9956-4508;

e-mail: profess2001@inbox.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 618.182.4

В. В. БЫЧЕНКО

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДИСФУНКЦИИ ТАЗОВОГО ДНА СРЕДИ ЖЕНЩИН ДЕТОРОДНОГО ВОЗРАСТА*Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация*

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Дисфункция тазового дна (ДТД) – это комплекс нарушений функций связочного аппарата и мышц тазового дна, удерживающих органы малого таза в нормальном положении и обеспечивающих удержание мочи и кала.

Цель – получить статистически достоверные данные по дисфункции тазового дна у женщин репродуктивного возраста при отсутствии клинической симптоматики.

Материалы и методы. Было обследовано 100 женщин: 50 рожавших и 50 нерожавших. Проведено клиническое обследование на критерии дисфункции тазового дна у исследуемых женщин. Оценивались факторы риска развития ДТД. Анализировались наличие родов в анамнезе, возраст, индекс массы тела и приверженность курению.

Результаты. Было выявлено, что при отсутствии клинических проявлений ДТД выявляется более чем у половины женщин. Наличие родов в анамнезе повышало вероятность развития дисфункции до 100 %. Возраст и вес имели обратную корреляцию относительно выраженности ДТД. Курение достоверно оказывает негативное влияние на функционирование тазового дна.

Заключение. Рутинное выявление ДТД в отсутствие клинических проявлений очень важно с точки зрения предотвращения прогрессирования данной патологии.

Ключевые слова: социально-биологические факторы, распространенность, дисфункция мышц тазового дна, репродуктивный возраст.

Для цитирования: Быченко В. В. Особенности развития дисфункции тазового дна среди женщин детородного возраста // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 18–21.

Рукопись получена: 27.12.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

VALERIA V. BUCHENKO

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF PELVIC FLOOR DYSFUNCTION AMONG WOMEN OF CHILDBEARING AGE*Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation*

— SUMMARY —

Introduction. Pelvic floor dysfunction (PFD) is a complex of pelvic floor ligaments and muscles disruptions which are holding the pelvic organs in a normal position and providing the retention of urine and feces.

Aim – to obtain statistically reliable data on pelvic floor dysfunction (PFD) in women of reproductive age in the absence of clinical symptoms.

Materials and methods. 100 women were examined: 50 giving birth and 50 non-giving. A clinical examination was conducted on the criteria of pelvic floor dysfunction in the women under study. Risk factors for the development of pelvic floor dysfunction were assessed. The presence of a histo-

ry of childbirth, age, body mass index, and smoking habits were analyzed.

Results. PFD was detected in more than half of women in the absence of clinical manifestations. A history of childbirth increased developing of PFD up to 100 %. Age and weight were inversely correlated with PFD severity. Smoking significantly has a negative effect on the functioning of the pelvic floor.

Conclusion. Routine detection of PFD while absence of clinical manifestations is very important for preventing the progression of this pathology.

Key words: socio-biological factors, prevalence, pelvic floor muscle dysfunction, childbearing age.

For citation: Buchenko V. V. Features of the development of pelvic floor dysfunction among women of childbearing age. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):18–21. (In Russia).

Received: 27.12.2024 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Дисфункция тазового дна (ДТД) – это комплекс нарушений функций связочного аппарата и мышц тазового дна, удерживающих органы малого таза в нормальном положении и обеспечивающих удержание мочи и кала [1]. Проблемы с тазовым дном имеют сложную и многофакторную патофизиологию, которая влияет на здоровье женщин, на качество их жизни и должна быть выявлена для предоставления наиболее подходя-

щего ухода и лечения [2]. ДТД у женщин охватывает широкий спектр клинических расстройств: недержание мочи, выпадение тазовых органов (опущение матки или других органов малого таза), недержание кала и болевой синдром в области таза и промежности [3]. По данным разных исследователей, те или иные проявления ДТД встречаются у женщин с частотой от 2,9 % до 53 % [4]. ДТД начинается в молодом репродуктивном возрасте, чаще всего сразу после родов, но в большинстве случаев

протекает бессимптомно, что и приводит к прогрессированию ДТД в отсутствие своевременной коррекции [5]. Нигде в мире нет истинных данных о распространенности опущения и выпадения женских половых органов, поскольку диспансеризация женщин с синдромом несостоятельности промежности и пролапсом гениталий как в Российской Федерации, так и во всем мире не имеет единых стандартов, а подчас вообще не проводится [6]. Тем не менее, по статистически подтвержденным данным, несостоятельность тазового дна составляет не менее 31,4 % в популяции женщин репродуктивного возраста [7]. Дисфункция тазового дна медленно прогрессирует, оставаясь недиагностированной в отсутствие явных клинических симптомов, и уже к 40–50 годам не менее 40 % всех женщин страдают от выпадения тазовых органов, пролапса гениталий – той стадии, когда уже проблему приходится решать оперативным путем [8]. Столкновение с новой действительностью – заболеванием – осложняется страхом из-за неприятной симптоматики, недостаточной осведомленности о сути, механизме, динамике заболевания, о перспективах состояния своего здоровья и жизни, что неизбежно привносит дополнительные стрессорные факторы [9].

Отсутствие стандартизированного подхода и клинических рекомендаций по выявлению ДТД приводит к недостаточности достоверных данных о распространенности данного состояния как в Российской Федерации, так и в мире [10].

ЦЕЛЬ – получить статистически достоверные данные по дисфункции тазового дна у женщин репродуктивного возраста при отсутствии клинических проявлений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие 100 женщин, которые были разделены на 2 группы по 50 человек – рожавшие и нерожавшие. Главный критерий включения – репродуктивный возраст (18–49 лет). Критерием исключения являлись жалобы на подтекание мочи при кашле, чихании, подъеме тяжестей или сложности с ее удержанием во время физической активности; синдром релаксированного влагалища; трудности с удержанием газов; или клинические проявления дисфункции тазового дна, установленные при физикальном обследовании (зияние влагалища, положительная кашлевая проба), проведение оперативных вмешательств на промежности, заболевания, сопровождающиеся хроническим повышением внутрибрюшного давления.

Исследование функции тазового дна проводилось при помощи тренажера Кегеля «Тюльпан». Выбор в сторону данного инструмента был сделан ввиду простоты и доступности данного метода объективной оценки состояния тазового дна. Тренажер представляет собой шарик, к которому прикреплен стержень с закрепленным лазерным указателем.

Использование тренажера происходило следующим образом: изделие вставлялось во влагалище таким образом, чтобы его наконечник каплевидной формы располагался на несколько сантиметров выше мышц тазового дна. Затем происходила фиксация положения указателя на вертикальной поверхности, напротив которой на-

ходила пациентка. Далее женщина максимально сокращала мышцы тазового дна. При втягивании шарика, стержень также втягивался внутрь, при этом отклоняясь назад. Чем глубже втянулись мышцы, тем дальше заходил шарик за лобковую кость, и тем дальше назад отклонялся стержень. Таким образом, наклон стержня напрямую отражал силу мышц тазового дна. На конце стержня располагался лазерный указатель. Он проецировал на стену лазерную точку, которая отражала изменение в наклоне стержня. При втягивании шарика стержень отклоняется назад, и лазерная точка на стене ползет вниз. При максимальном сокращении мышц тазового дна фиксировалось второе положение указателя. Лазерная точка имела изменяемую амплитуду движения, которая зависела от расстояния между пациенткой и поверхностью, на которую проецировался указатель (рис. 1). Расстояние между точками максимального сжатия и максимального расслабления являлось объективным показателем силы мышц тазового дна.



Рисунок 1 – Техника использования тренажера «Тюльпан» для измерения силы мышц тазового дна

Figure 1 – The technique of using the «Tulip» vaginal exercise equipment to measure the strength of the pelvic floor muscles

Нормальными значениями при нахождении на расстоянии 1 метра от перпендикулярной поверхности, на которую проецировался лазерный указатель, являлось значение 25 см и более.

Так как обе группы составляли номинально здоровые женщины в отношении дисфункции тазового дна, то после проведения замеров и получения результатов уделялось пристальное внимание наличию факторов риска развития ДТД. Анализировались наличие родов в анамнезе, возраст, индекс массы тела и приверженность курению.

Для статистических расчетов использовался персональный компьютер с приложением Microsoft Excel и пакетом статистического анализа данных Statistica 5.1 for Windows (StatInc., USA). Проверка статистической достоверности результатов выполнена с использованием непараметрического критерия Пирсона хи-квадрат и коэффициента корреляции Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первую очередь была проанализирована доля пациенток с бессимптомной ДТД в каждой из групп. В группе нерожавших она составила 62 %, в то время как у рожавших – 94 % (рис. 2), что однозначно демонстрирует силу влияния родов на развитие ДТД

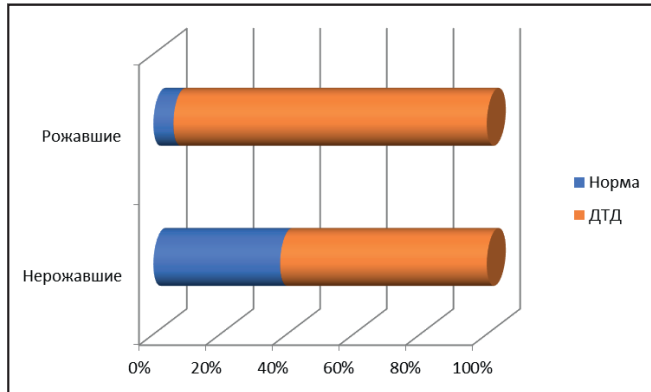


Рисунок 2 – Удельный вес женщин с нормальной функцией тазового дна и ДТД в обеих группах

Figure 2 – The proportion of women with normal pelvic floor function and PFD in both groups

При анализе зависимости развития ДТД от возраста мы получили слабую отрицательную линейную корреляцию (критерий корреляции Пирсона равен $-0,1175$ в группе нерожавших и $-0,107176497$ в группе рожавших). Причем данные закономерности получены при значимой разнице среднего возраста: в группе нерожавших он составил 28,7, в то время как в группе рожавших – 37,6. Однако когда критерий корреляции был применен в отсутствие разделения на группы, он составил $-0,434609747$, что свидетельствует об умеренной отрицательной взаимосвязи между возрастом и развитием ДТД. Такая статистическая разница обуславливается объемом выборки, но в обоих случаях достоверно демонстрирует зависимость развития ДТД с увеличением возраста (рис. 3).

Следующим фактором риска по развитию ДТД, по которому проводилась оценка, была масса тела. Анализ показал высокий уровень статистической значимости развития ДТД в связи с увеличением индекса массы тела. Число степеней свободы равно 3. Значение критерия χ^2 составляет 17,284. Критическое значение χ^2 при уровне значимости $p = 0,01$ составляет 11,345. Связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости $p < 0,01$. Уровень значимости $p < 0,001$. Также отмечена следующая закономерность: в группе нерожавших избыток массы тела (ИМТ) оказывал большее влияние на развитие ДТД, нежели в группе рожавших (табл. 1). Следовательно, роды, как фактор риска развития ДТД, имеют большую значимость, нежели ИМТ.

Дополнительный фактор риска, по наличию которого проводилось сравнение групп, было курение. Проверка также проводилась при помощи критерия хи-квадрат Пирсона, которая выявила высокий уровень статистической значимости зависимости развития ДТД от курения (рис. 4).

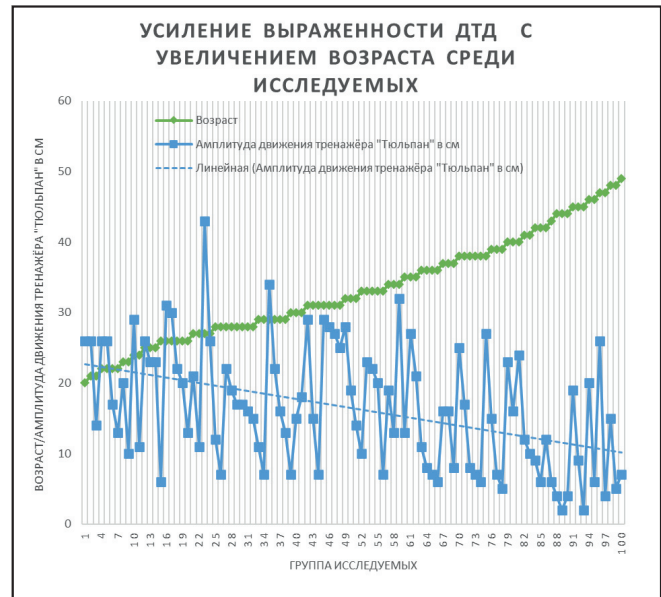


Рисунок 3 – Усиление выраженности ДТД с увеличением возраста среди всех исследуемых

Figure 3 – Increased severity of PFD while increasing age among all the patients

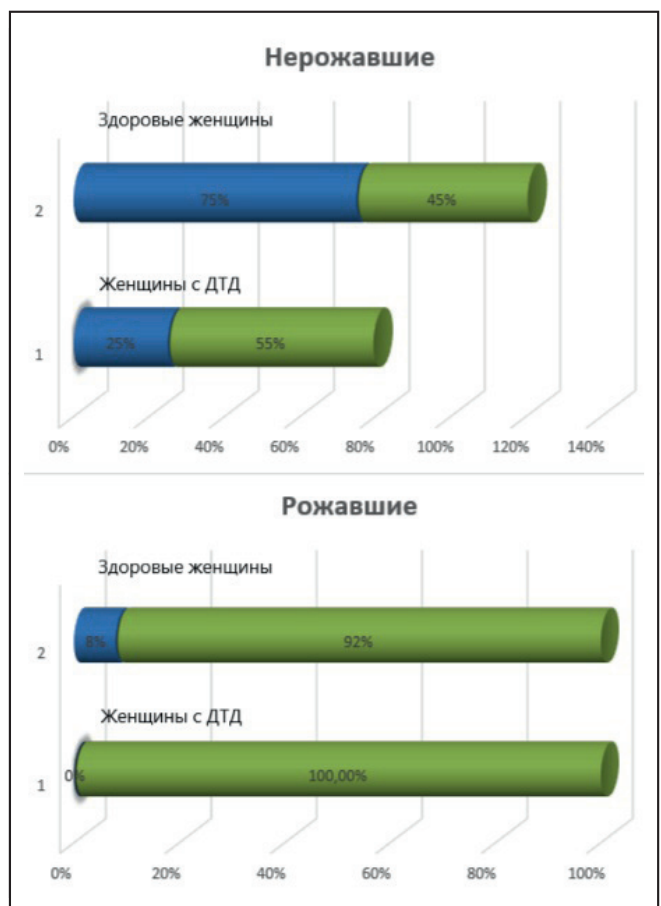


Рисунок 4 – Распределение удельного веса женщин с нормальной функцией тазового дна и с ДТД в зависимости от приверженности курению (зеленый – некурящие, голубой – курящие)

Figure 4 – Distribution of the specific gravity of women with normal pelvic floor function and with PFD depending on smoking adherence (green – non-smokers, blue – smokers)

Таблица 1 – Распределение удельного веса женщин с нормальной функцией тазового дна и с ДТД в зависимости от нормальной или избыточного ИМТ

Table 1 – The distribution of the specific gravity of women with normal pelvic floor function and with PFD, depending on normal or overweight BMI

Показатель	Нормальная функция тазового дна	ДТД
Нерожавшие с нормальным ИМТ	19 (72,41379 %)	21 (90,47619 %)
Нерожавшие с избыточным ИМТ	2 (27,58621 %)	8 (9,52381 %)
Рожавшие с нормальным ИМТ	2 (70,21277 %)	33 (66,66667 %)
Рожавшие с избыточным ИМТ	1 (29,78723 %)	14 (33,33333 %)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисфункция тазового дна – это скрытая угроза женскому здоровью. Она начинает развиваться без каких-либо

клинических проявлений, поэтому женщина не подозревает, что у нее начинает формироваться заболевание, которое станет в дальнейшем причиной значительного ухудшения качества жизни. В то время, как появляется явная клиника, зачастую момент для консервативной коррекции уже упущен и возникает необходимость в оперативном лечении. Также, помимо проблемы отсутствия клинических проявлений, есть и другая: отсутствие единой методики для рутинной диагностики данного состояния. Большинство диагностических методов либо субъективны (Оксфордская шкала, различные опросники), либо слишком ресурсозатратны (УЗИ, МРТ, КУДИ). Поэтому примененный нами способ объективной оценки состояния тазового дна имеет преимущество: он прост в применении, не требует специальной подготовки, может быть выполнен на обычном профилактическом приеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краснополянская И. В. Нарушения мочеиспускания у женщин с дисфункцией тазового дна // Акушерство и гинекология: Новости. Мнения. Обучения. – 2018. – № 1. – С. 62–67.
2. Ge J., Wei X. J., Zhang H. Z., Fang G. Y. Pelvic floor muscle training in the treatment of pelvic organ prolapse: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Actas Urol Esp.* – 2021. – № 45 (1). – P. 73–82. DOI 10.1016/j.acuro.2020.01.012.
3. Pérez Rodríguez N. M., Martínez Torres J. C., García Delgado J. Á., Rodríguez Adams E. M., Rodríguez L. H. Dysfunction of pelvic and sexual floor in women // *Invest Medicoquir.* – 2019. – № 11 (S1). – P. 1–25.
4. Hallock J. L., Handa V. L. The epidemiology of pelvic floor disorders and childbirth: an update // *Obstet Gynecol Clin North Am.* – 2016. – № 43 (1). – P. 1–13.
5. Буянова С. Н., Щукина Н. А., Зубова Е. С., Сибряева В. А., Рижинашвили И. Д. Пропалс гениталий // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2017. – № 17 (1). – С. 37–45.
6. Нехирургический дизайн промежности / под редакцией В. Е. Радзинского. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с. – ISBN 978-5-9704-4177-0.
7. Токтар Л. Р., Тотчиев Г. Ф. Патогенетические особенности пролапсов гениталий у женщин разных возрастных групп // Здоровье и образование в XXI веке. – 2007. – Т. 9, № 3. – С. 291–297.
8. Дикке Г. Б. Ранняя диагностика и консервативное лечение дисфункции тазового дна // Эффективная фармакотерапия. Акушерство и гинекология. – 2016. – № 4 (31). – С. 22–34.
9. Чернорай А. В. Болезнь как непривычное условие существования и проблема психической адаптации // Педиатр. – 2012. – Т. 3, № 4. – С. 7–9.
10. Быченко В. В., Рухляда Н. Н. Влияние способа родоразрешения на возникновение и прогрессирование дисфункции мышц тазового дна // Вятский медицинский вестник. – 2020. – № 3 (67). DOI 10.24411/2220-7880-2020-10097.

REFERENCES:

1. Krasnopol'skaya I. V. Urinary incontinence in women with pelvic floor dysfunction. *Obstetrics and gynecology: News, Opinions, Training.* 2018;1:62–67. (In Russian)
2. Ge J., Wei X. J., Zhang H. Z., Fang G. Y. Pelvic floor muscle training in the treatment of pelvic organ prolapse: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Actas Urol Esp.* 2021;45(1):73–82. DOI 10.1016/j.acuro.2020.01.012.
3. Pérez Rodríguez N. M., Martínez Torres J. C., García Delgado J. Á., Rodríguez Adams E. M., Rodríguez L. H. Dysfunction of pelvic and sexual floor in women. *Invest Medicoquir.* 2019;11(S1):1–25.
4. Hallock J. L., Handa V. L. The epidemiology of pelvic floor disorders and childbirth: an update. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2016;43(1):1–13.
5. Buianova S. N., Shchukina N. A., Zubova E. S., Sibryaeva V. A., Rizhinashvili I. D. Genital prolapse. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist.* 2017;17(1):37–45. (In Russian)
6. *Non-surgical perineal design.* Sample pages. Edited by V. E. Radzinsky. Moscow: Geotar-Media, 2017. 256 p. ISBN 978-5-9704-4177-0. (In Russian)
7. Toktar L. R., Totchiev G. F. Pathogenetic features of genital prolapses in women of different age groups. *Health and education in the 21st century.* 2007;9;3:291–297. (In Russian)
8. Dikke G. B. Early Diagnostics and Conservative Treatment of Pelvic Floor Dysfunction. *Effective pharmacotherapy. Obstetrics and Gynecology.* 2016;4(31):22–34 (In Russian)
9. Chernorai A. V. Illness as an unusual condition of existence and a problem of mental adaptation. *Pediatrician.* 2012;3;4:7–9. (In Russian)
10. Bychenko V. V., Rukhlyada N. N. Influence of the mode of delivery on the pelvic floor muscle dysfunction occurrence and progression. *Medical newsletter of Vyatka.* 2020;3(67). DOI 10.24411/2220-7880-2020-10097 (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Финансирование. Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ:

* Валерия Вячеславовна Быченко, аспирант;
адрес: ул. Среднерогатская, 16/2-730, г. Санкт-Петербург,
196158;

ORCID: 0000-0003-1413-0191;
E-mail: bychenko.valeria@yandex.ru

AUTHORS INFO:

* Valeriya V. Bychenko, graduate student;
address: 16/2-730 Srednerogatskaya St.,
Saint Petersburg, 196158;

ORCID: 0000-0003-1413-0191;
e-mail: bychenko.valeria@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 616.711.

И. А. БАЛАНДИНА, О. А. ЧУДИНОВ, А. А. БАЛАНДИН
ПАРАМЕТРЫ T_{XII} ПОЗВОНКА ЧЕЛОВЕКА В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Предметом данного исследования стал двенадцатый грудной (T_{XII}) позвонок, выбор которого обусловлен его стратегическим расположением. Этот позвонок самый часто травмируемый при различных кинетических воздействиях, что является следствием его местоположения в грудопоясничной области позвоночного столба – условной переходной зоне, на которую приходится смешанная биомеханическая нагрузка.

Цель – провести прижизненный сравнительный анализ параметров T_{XII} позвонка у мужчин и женщин в первом и втором периодах зрелого возраста и пожилом возрасте с использованием метода компьютерной томографии.

Материалы и методы. Проанализированы результаты компьютерно-томографического исследования грудной клетки 60 мужчин и 69 женщин в возрасте 22–75 лет, без патологии опорно-двигательного аппарата, без травм и операций в анамнезе. Обследуемых разделили на три группы согласно возрастной периодизации (Москва, 1965): первый период зрелого возраста, второй период зрелого возраста и пожилой возраст. Определяли высоту, ширину и переднезадний размер T_{XII} позвонка.

Результаты. Высота T_{XII} позвонка к пожилому возрасту уменьшается у мужчин на 11,35 % ($t = 7,16$; $p < 0,01$), у женщин – на 10,66 % ($t = 6,50$; $p < 0,01$). Ширина T_{XII} позвонка, напротив, увеличивается у мужчин на 7,05 % ($t = 3,14$; $p < 0,01$), у женщин – на 11,9 % ($t = 5,84$; $p < 0,01$). Динамика параметров переднезаднего размера T_{XII} позвонка характеризуется тенденцией к увеличению у мужчин к пожилому возрасту на 1,80 % ($t = 1,09$; $p > 0,05$). У женщин в исследуемом возрастном диапазоне определено достоверное увеличение переднезаднего размера на 5,51 % ($t = 3,12$; $p < 0,01$). Во всех исследуемых возрастных периодах выявлено преобладание линейных размеров T_{XII} позвонка в выборке у мужчин ($p > 0,05$).

Заключение. Результаты исследования послужат фундаментом для осмысления прижизненных анатомических возрастных изменений параметров T_{XII} позвонка и позволят более индивидуально подходить к анализу данных компьютерных томограмм грудной клетки с учетом возраста пациентов в ключе современной персонализированной медицины.

Ключевые слова: T_{XII} позвонок, возраст, морфометрия, компьютерная томография, половой диморфизм.

Для цитирования: Баландина И. А., Чудинов О. А., Баландин А. А. Параметры T_{XII} позвонка человека в разном возрасте // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 22–27.

Рукопись получена: 03.12.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

IRINA A. BALANDINA, OLEG A. CHUDINOV, ANATOLII A. BALANDIN
PARAMETERS OF HUMAN T_{XII} VERTEBRAE AT DIFFERENT AGES

E. A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. The subject of this study was the twelfth thoracic (T_{XII}) vertebra, the choice of which is due to its strategic location. This vertebra is the most frequently injured under various kinetic influences, which is a consequence of its location in the thoracolumbar region of the spinal column – a conditional transition zone, which accounts for a mixed biomechanical load.

The Aim – to carry out a lifetime comparative analysis of the parameters of the T_{XII} vertebra in men and women in the first and second periods of adulthood and old age using the method of computed tomography.

Materials and methods. The results of computed tomography examination of the chest of 60 men and 69 women aged 22–75 years, without pathology of the musculoskeletal system, without injuries and operations in the anamnesis were analyzed. The subjects were divided into three groups according to age periodization (Moscow, 1965): the first period of adulthood, the second period of adulthood and old age. The height, width and anteroposterior size of the T_{XII} vertebra were determined.

Results. By old age, the height of the T_{XII} vertebra decreases in men by 11.35 % ($t = 7.16$; $p < 0.01$), in women – by 10.66 % ($t = 6.50$; $p < 0.01$). The width of the T_{XII} vertebra, on the contrary, increases in men by 7.05 % ($t = 3.14$; $p < 0.01$), in women – by 11.9 % ($t = 5.84$; $p < 0.01$). The dynamics of the parameters of the anterior-posterior size of the T_{XII} vertebra is characterized by a tendency to increase in men by 1.80 % by old age ($t = 1.09$; $p > 0.05$). In women in the studied age range, a significant increase in anteroposterior size was determined by 5.51 % ($t = 3.12$; $p < 0.01$). In all the studied age periods, the prevalence of linear dimensions of the T_{XII} vertebra in the sample in men was revealed ($p > 0.05$).

Conclusion. The results of the study will serve as a foundation for understanding the lifetime anatomical age-related changes in the parameters of the T_{XII} vertebra and will allow for a more individual approach to analyzing the data of computed tomograms of the chest, taking into account the age of patients in the key of modern personalized medicine.

Keywords: T_{XII} vertebra, age, morphometry, computed tomography, sexual dimorphism.

For citation: Balandina I. A., Chudinov O. A., Balandin A. A. Parameters of human T_{XII} vertebrae at different ages. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):22–27. (In Russia).

Received: 03.12.2024 **Accepted:** 15.02.2025 **Published:** 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

В плане действий «Десятилетие здорового старения» на 2020–2030 годы, опубликованном Всемирной организацией здравоохранения, содержится призыв к согласованному сотрудничеству специалистов медицинских сфер для обеспечения квалифицированного подхода к пациентам пожилого возраста, а также создания инфраструктуры, учитывающей возрастные особенности. Это обусловлено тем, что доля пожилых людей в популяции неуклонно растет благодаря улучшению социально-бытовых условий, активному развитию медицинских технологий с акцентом на персонифицированный подход к пациенту [1–3].

В унисон к этому в формате такого персонифицированного подхода появляется все большее количество исследований, как фундаментальных, так и клинических, посвященных изучению особенностей пациента именно с учетом его возрастных и половых характеристик [2, 4–6].

Пристальное внимание ученых в рамках персонифицированной медицины обращено на исследование позвоночного столба человека – уникального по своим биомеханическим и морфологическим свойствам явления природы. Каждый его отдел по-своему неповторим и имеет собственные, присущие только ему, особенности как в направлении и амплитуде движений, так и в анатомическом строении. При этом каждый отдел позвоночного столба не является «изолированной автономией», влияя на соседние отделы [7–10].

Предметом данного исследования, в частности, стал двенадцатый грудной (T_{XII}) позвонок, выбор которого обусловлен его стратегическим расположением. Согласно научной литературе, этот позвонок самый часто травмируемый при различных кинетических воздействиях, что является следствием его местоположения в грудно-поясничной области позвоночного столба – условной переходной зоне, на которую приходится смешанная биомеханическая нагрузка. Кроме этого, T_{XII} позвонок является ближайшим соседом грудной части аорты среди прочих позвонков [4]. Понимание возрастных изменений его параметров просто необходимо, что и повлияло на постановку цели нашего исследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – провести прижизненный сравнительный анализ параметров T_{XII} позвонка у мужчин и женщин в первом и втором периодах зрелого возраста и пожилом возрасте с использованием метода компьютерной томографии (КТ).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положен анализ результатов КТ-исследования грудной клетки 129 пациентов (60 мужчин и 69 женщин), проходивших обследование в приемном отделении ГБУЗ ПК «ГКБ № 3» в период 2023–2024 гг. Все пациенты дали согласие на исследование, которое проводилось по показаниям для исключения вероятной патологии легких. Обследуемых разделили на три груп-

пы согласно возрастной периодизации (Москва, 1965). I группа состоит из 47 человек первого периода зрелого возраста (21 мужчина и 26 женщин 21 года – 35 лет); II группа – из 43 человек второго периода зрелого возраста (19 мужчин и 24 женщины 36–59 лет); III группа – из 39 человек пожилого возраста (20 мужчин и 19 женщин 60–74 лет).

КТ-исследование выполняли на компьютерном томографе Optima 660. Измеряли высоту, ширину и передне-задний размер T_{XII} позвонка (рис. 1, 2). Анализ томограмм осуществляли средствами специализированного программного обеспечения RadiAnt. Выборку исследования составили мужчины и женщины с нормальной массой тела, мезоморфным типом телосложения, без травм и аномалий развития скелета в анамнезе.

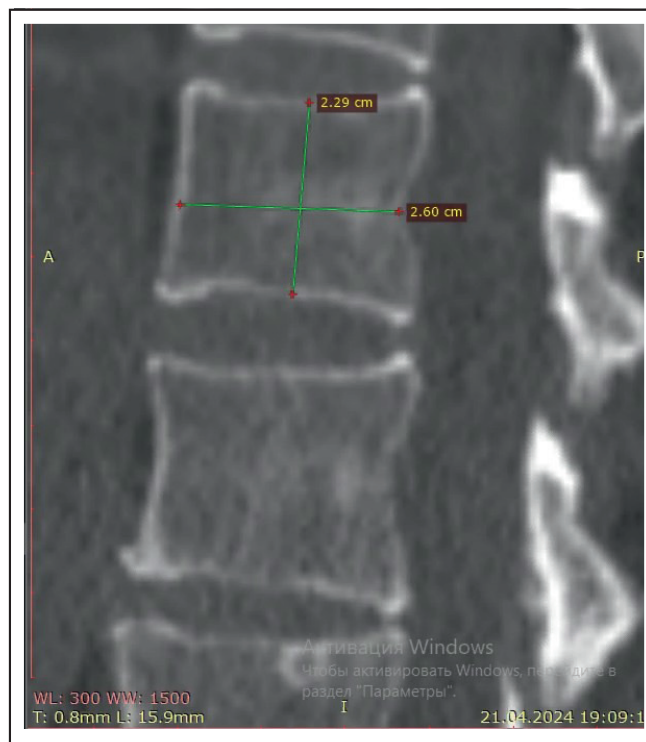


Рисунок 1 – Пример измерения высоты и переднезаднего размера T_{XII} позвонка в сагиттальной плоскости у женщины пожилого возраста (67 лет)

Figure 1 – An example of measuring the height and anterior-posterior size of T_{XII} vertebra in the sagittal plane in an elderly woman (67 years old)

Статистический анализ проводили в программе Microsoft Excel 2019. Для проверки на нормальность распределения вариационных рядов использовался критерий Колмогорова – Смирнова. Результаты обозначены в виде значений средней арифметической величины (M), стандартной ошибки (m), медианы, вариационного коэффициента. Для проверки равенства средних значений в двух выборках использовали параметрический t-критерий Стьюдента, считая достоверными отличия при $p < 0,05$.

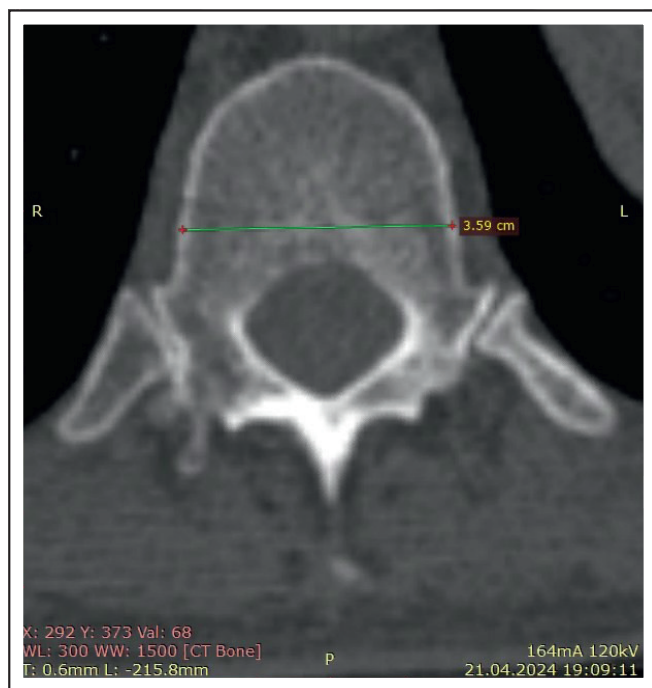


Рисунок 2 – Пример измерения ширины T_{XII} позвонка в аксиальной плоскости у женщины пожилого возраста (67 лет)
Figure 2 – An example of measuring the width of T_{XII} vertebra in the axial plane in an elderly woman (67 years old)

РЕЗУЛЬТАТЫ

Цифровые значения линейных размеров T_{XII} позвонка в исследуемых возрастных периодах представлены в таблицах 1–3.

При анализе результатов исследования выявили, что высота T_{XII} позвонка в возрастном диапазоне от первого периода зрелого возраста до пожилого возраста уменьшается у мужчин на 11,35 % ($t = 7,16$; $p < 0,01$), у женщин – на 10,66 % ($t = 6,50$; $p < 0,01$). Ширина T_{XII} позвонка от первого периода зрелого возраста к пожилому возрасту, напротив, увеличивается у мужчин

на 7,05 % ($t = 3,14$; $p < 0,01$), у женщин – на 11,9 % ($t = 5,84$; $p < 0,01$). Динамика параметров переднезаднего размера T_{XII} позвонка характеризуется тенденцией к увеличению у мужчин к пожилому возрасту на 1,80 % ($t = 1,09$; $p > 0,05$). У женщин в исследуемом возрастном диапазоне определено достоверное увеличение переднезаднего размера на 5,51 % ($t = 3,12$; $p < 0,01$).

Во всех исследуемых возрастных периодах выявлено превалирование линейных размеров T_{XII} позвонка в выборке у мужчин в сравнении с обследуемой выборкой женского пола ($p > 0,05$).

Другими словами, в возрастном интервале от первого периода зрелого возраста до пожилого возраста отмечается «уплощение» позвонка как у мужчин, так и у женщин, т. е. с возрастом он становится чуть ниже, но при этом слегка шире. Чем же обусловлена такая анатомическая динамика параметров T_{XII} позвонка?

На наш взгляд, на его трансформацию оказывают влияние сразу несколько факторов, так как позвоночный столб человека – это высокоразвитая структура, приспособленная к широкому диапазону движений и обладающая значительной нагрузочной способностью. По данной причине такую закономерность невозможно обосновать только лишь заложенными генами, процессами физиологического старения, исключая постоянное влияние на такие изменения биомеханического фактора. Достаточно широкий научный обзор, посвященный биомеханике стареющего позвоночного столба, представили Stephen J. Ferguson and Thomas Steffen (2003). Согласно данным обзора, тело позвонка состоит из высокопористой трабекулярной кости и покрывающей ее одновременно плотной и прочной, но в то же время очень тонкой оболочки. Толщина этой оболочки в среднем составляет всего лишь 0,4 мм. Гистологически она практически неотличима от трабекулярного ядра позвонка, но представляет собой более плотное расположение трабекулярных элементов, образующих твердую и компактную кость. По оценкам конечно-элементного анализа вклад

Таблица 1 – Показатели высоты T_{XII} позвонка у мужчин и женщин в исследуемых возрастных периодах по данным КТ, мм ($n = 129$)
Table 1 – Indicators of the height of the T_{XII} vertebra in men and women in the studied age periods according to CT data, mm ($n = 129$)

Возрастной период	Пол	$M \pm m$	Max	Min	σ	Cv	Me
Первый период зрелого возраста ($n = 47$)	М	$25,10 \pm 0,25$	27,90	23,20	1,14	0,05	24,90
	Ж	$23,72 \pm 0,17$	25,00	22,00	0,86	0,03	23,80
Второй период зрелого возраста ($n = 43$)	М	$24,82 \pm 0,44$	27,80	21,80	1,91	0,15	25,00
	Ж	$23,51 \pm 0,35$	26,40	20,70	1,74	0,13	23,80
Пожилой возраст ($n = 39$)	М	$22,25 \pm 0,31$	24,30	18,60	1,38	0,09	22,60
	Ж	$21,19 \pm 0,35$	23,20	17,60	1,52	0,11	21,60

Таблица 2 – Показатели ширины T_{XII} позвонка у мужчин и женщин в исследуемых возрастных периодах по данным КТ, мм ($n = 129$)
Table 2 – Width Indices of the T_{XII} vertebra in men and women in the studied age periods according to CT data, mm ($n = 129$)

Возрастной период	Пол	$M \pm m$	Max	Min	σ	Cv	Me
Первый период зрелого возраста ($n = 47$)	М	$37,60 \pm 0,24$	40,00	35,50	1,09	0,03	37,60
	Ж	$32,20 \pm 0,27$	35,10	30,50	1,36	0,06	32,00
Второй период зрелого возраста ($n = 43$)	М	$39,01 \pm 0,64$	44,70	35,10	2,80	0,20	38,60
	Ж	$33,00 \pm 0,34$	35,10	29,50	1,66	0,08	33,00
Пожилой возраст ($n = 39$)	М	$40,25 \pm 0,81$	44,70	34,00	3,64	0,33	41,60
	Ж	$36,04 \pm 0,60$	39,40	28,60	2,60	0,19	36,50

Таблица 3 – Показатели переднезаднего размера T_{XII} позвонка у мужчин и женщин в исследуемых возрастных периодах по данным КТ, мм ($n = 129$)**Table 3** – Indicators antero-posterior size of the T_{XII} vertebra in men and women in the studied age periods according to CT data, mm ($n = 129$)

Возрастной период	Пол	$M \pm m$	Max	Min	σ	Cv	Me
Первый период зрелого возраста ($n = 47$)	М	29,88 ± 0,41	34,10	27,60	1,86	0,12	29,60
	Ж	24,55 ± 0,24	26,40	22,40	1,22	0,06	24,60
Второй период зрелого возраста ($n = 43$)	М	30,02 ± 0,41	32,60	26,40	1,77	0,10	30,30
	Ж	25,79 ± 0,24	28,10	22,10	1,17	0,05	25,10
Пожилой возраст ($n = 39$)	М	30,42 ± 0,28	32,30	28,10	1,25	0,05	30,60
	Ж	25,98 ± 0,39	28,60	22,20	1,69	0,10	25,30

оболочки в общую несущую способность позвонка составляет менее 15 %. Механические свойства позвонков напрямую зависят от должной прочности и жесткости трабекулярной кости, а именно ее минеральной плотности в центральных областях трабекулярной ткани. Минеральная плотность костной ткани (МПКТ) сильно варьируется (от 0,05 г/см³ до 0,30 г/см³) в зависимости от пола, уровня позвонка в позвоночном столбе и от возраста. Начиная с четвертого десятилетия жизни, как указывают источники научной литературы, мужчины могут утратить до 30 %, а женщины до 50 % плотности костной ткани к пожилому возрасту [11].

Сразу несколько исследований подтверждают взаимосвязь возраста и показателей МПКТ. Так, например, Sujin Kim с соавт. (2023) выявили положительную корреляцию между уровнем мочевой кислоты в сыворотке крови и МПКТ у пожилых мужчин [12]. М. Л. Кирилук с соавт. (2016) обращают внимание на снижение показателей МПКТ у женщин к пожилому возрасту, как у условно здоровых, так и у страдающих сахарным диабетом [13].

Помимо биомеханического фактора невозможно не обратить внимание на процессы, происходящие в организме, заложенные генетическим фактором. Старение является продуктом широкого спектра молекулярно-клеточных повреждений в организме, различающихся по частоте возникновения и легкости их компенсации. Неотвратимость старения заключается в накоплении «ущерба» организму от этих запрограммированных сбоев, так как с течением времени они становятся очень многочисленными и касаются всех видов тканей и органов [14–17].

Наиболее распространенная в научной среде – это теломерная теория старения, заключающаяся в критическом укорочении теломер, приводящих к апоптозу. Существуют также теория повреждения ДНК, с нарушением ее транскрипции и остановкой деления, а также

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Никонов А. Г. Программный подход к развитию социальной инфраструктуры сельской местности // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 11. – С. 79–84.
2. Пальцев М. Персонализированная медицина // Наука в России. – 2011. – № 1. – С. 12–17. – EDN: OFWAGH.
3. Behr L. C., Simm A., Kluttig A., Grosskopf A. 60 years of healthy aging: On definitions, biomarkers, scores and challenges // Ageing Res Rev. – 2023. – Т. 88. – С. 101934. DOI 10.1016/j.arr.2023.101934.
4. Друзь В. Ф., Олейникова И. Н., Будза В. Г. и др. Гендерные особенности одиноко проживающих психически больных позднего возраста и их связь с клиническими факторами // Оренбургский медицинский вестник. – 2019. – № 1 (25). – С. 29–33. – EDN: IHSCSY.
5. Баландин А. А., Баландина И. А., Юрушбаева Г. С. Параметры площади ствола мозга человека в разном // Оренбургский медицинский вестник. – 2023. – Т. 11, № 2 (42). – С. 41–45. – EDN: ZGOMKQ.
6. Волобуев А. Н., Романчук П. И. Об одной особенности постановки диагноза «первичная артериальная гипертония» у старших возрастных групп // Наука и инновации в медицине. – 2020. – Т. 5, № 3. – С. 148–153. DOI 10.35693/2500-1388-2020-5-3-148-153.
7. Lopez-Valdes F. J., Lau S., Riley P., Lamp J., Kent R. The biomechanics of the pediatric and adult human thoracic spine // Ann Adv Automot Med. – 2011. – Т. 55. – С. 193–206.
8. Pope M. H. Biomechanics of the lumbar spine // Ann Med. – 1989. – Т. 21, № 5. – С. 347–51. DOI 10.3109/07853898909149219.

9. Ramirez V. J., Bazrgari B., Gao F., Samaan M. Low Back Biomechanics during Repetitive Deadlifts: A Narrative Review // *IJSE Trans Occup Ergon Hum Factors*. – 2022. – Т. 10, № 1. – С. 34–46.
10. Korkmaz M. F., Özevren H. Morphometric study on the 12th thoracic vertebrae which is most frequently exposed to trauma and the closest vertebra to thoracic aorta // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 351–355. DOI 10.14744/tjtes.2020.16794.
11. Ferguson S. J., Steffen T. Biomechanics of the aging spine // *Eur Spine J.* – 2003. – Vol. 12. – Suppl 2 (Suppl 2). – S97–S103. DOI 10.1007/s00586-003-0621-0.
12. Kim S., Lee S., Kwon H. Association between serum uric acid level and bone mineral density in men more than 50 years of age // *Front Endocrinol (Lausanne)*. – 2023. – Vol. 14. – P. 1259077. DOI 10.3389/fendo.2023.1259077.
13. Кирилук М. Л., Атанова Я. А., Доготарь В. Б. Состояние минеральной плотности костей у постменопаузальных женщин разного возраста, больных сахарным диабетом 2-го типа // *Международный эндокринологический журнал*. – 2016. – № 8 (80). – С. 35–39. – DOI 10.22141/2224-0721.8.80.2016.89536.
14. Михеев Р. К., Андреева Е. Н., Григорян О. Р. и др. Молекулярные и клеточные механизмы старения: современные представления (обзор литературы) // *Проблемы эндокринологии*. – 2023. – Т. 69, № 5. – С. 45–54. – DOI 10.14341/probl13278. – EDN: GOBPLP
15. Колобаева С. Н., Свеклина Т. С., Шустов С. Б. и др. Митохондриальный геном и старение кардиомиоцитов // *Гены и Клетки*. – 2021. – Т. 16, № 4. – С. 14–21. – DOI 10.23868/202112002. – EDN: DKSMAD.
16. Olson C. B. A review of why and how we age: a defense of multifactorial aging // *Mech Ageing Dev.* – 1987. – № 41 (1–2). – P. 1–28. DOI 10.1016/0047-6374(87)90050-9.
17. Balandina I. A., Balandin A. A., Kosareva P. V., Borodulin D. V., Amarantov D. G., Zheleznov L. M. Comparative organometric characteristic of the cerebellum of the young and old age // *Advances in Gerontology*. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 95–99. DOI 10.1134/S2079057017010039. – EDN: YVNMNR.
18. Gilsanz V., Wren T. A. L., Ponrartana S., Mora S., Rosen C. J. Sexual Dimorphism and the Origins of Human Spinal Health // *Endocr Rev.* – 2018. – № 39 (2). – P. 221–239. DOI 10.1210/er.2017-00147.
19. Баландин А. А., Железнов Л. М., Баландина И. А. Возрастные изменения в нижней полулунной доле мозжечка у мужчин // *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. – 2020. – Т. 8, № 3. – С. 337–344. DOI 10.23888/HMJ202083337-344. – EDN: YSHUSZ.
20. Toneva D. H., Nikolova S. Y., Tasheva-Terzieva E. D., Zlatareva D. K., Lazarov N. E. Sexual dimorphism in shape and size of the neurocranium // *Int J Legal Med.* – 2022. – Vol. 136, № 6. – P. 1851–1863. DOI 10.1007/s00414-022-02876-0.

REFERENCES

1. Nikonov A. G. A programmatic approach to the development of rural social infrastructure. *The economics of agriculture in Russia*. 2016;(11):79–84. (In Russian)
2. Pal'cev M. Personalized medicine. *Science in Russia*. 2011;(1):12–17. EDN: OFWAGH. (In Russian)
3. Behr L. C., Simm A., Kluttig A., Grosskopf A. 60 years of healthy aging: On definitions, biomarkers, scores and challenges. *Ageing Res Rev*. 2023;88(10–7):101934. DOI 10.1016/j.arr.2023.101934.
4. Druz V. F., Oleinikova I. N., Budza V. G. et al. Gender characteristics of late-aged mentally ill living alone and their relationship with clinical factors. *Orenburg Medical Bulletin*. 2019;1(25):29–33. EDN: IHSCSY. (In Russian)
5. Balandin A. A., Balandina I. A., Yurushbaeva G. S. Parameters of the human brain stem area in different ways. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023;11(42):41–45. – EDN: ZGOMKQ. DOI 10.1053/j.sult.2010.03.006. (In Russian)
6. Volobuev A. N., Romanchuk P. I. On one feature of the diagnosis of «primary arterial hypertension» in older age groups. *Science and innovations in medicine*. 2020;5(3):148–153. DOI 10.35693/2500-1388-2020-5-3-148-153. (In Russian)
7. Lopez-Valdes F. J., Lau S., Riley P., Lamp J., Kent R. The biomechanics of the pediatric and adult human thoracic spine. *Ann Adv Automot Med*. 2011;55:193–206.
8. Pope M. H. Biomechanics of the lumbar spine. *Ann Med*. 1989;21(5):347–51. DOI 10.3109/07853898909149219.
9. Ramirez V. J., Bazrgari B., Gao F., Samaan M. Low Back Biomechanics during Repetitive Deadlifts: A Narrative Review. *IJSE Trans Occup Ergon Hum Factors*. 2022;10(1):34–46.
10. Korkmaz M. F., Özevren H. Morphometric study on the 12th thoracic vertebrae which is most frequently exposed to trauma and the closest vertebra to thoracic aorta. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2021;27(3):351–355. DOI 10.14744/tjtes.2020.16794.
11. Ferguson S. J., Steffen T. Biomechanics of the aging spine. *Eur Spine J.* 2003;12(2):97–103. DOI 10.1007/s00586-003-0621-0.
12. Kim S., Lee S., Kwon H. Association between serum uric acid level and bone mineral density in men more than 50 years of age. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1259077. DOI 10.3389/fendo.2023.1259077.
13. Kirilyuk M. L., Antonova Ya. A., Dogotar V. B. The state of bone mineral density in postmenopausal women of different ages with type 2 diabetes mellitus. *International Endocrinological Journal*. 2016;8(80):35–39. DOI 10.22141/2224-0721.8.80.2016.89536. (In Russian)
14. Mikheev R. K., Andreeva E. N., Grigoryan O. R. et al. Molecular and cellular mechanisms of aging: modern concepts (literature review). *Problems of endocrinology*. 2023;69(5):45–54. DOI 10.14341/probl13278. EDN: GOBPLP. (In Russian)
15. Kolyubaeva S. N., Sveklina T. S., Shustov S. B. et al. Mitochondrial genome and aging of cardiomyocytes. *Genes and Cells*. 2021;16(4):14–21. DOI 10.23868/202112002. EDN: DKSMAD. (In Russian)
16. Olson C. B. A review of why and how we age: a defense of multifactorial aging. *Mech Ageing Dev*. 1987;41(1–2):1–28. DOI 10.1016/0047-6374(87)90050-9.
17. Balandina I. A., Balandin A. A., Kosareva P. V., Borodulin D. V., Amarantov D. G., Zheleznov L. M. Comparative organometric characteristic of the cerebellum of the young and old age. *Advances in Gerontology*. 2017;7(1):95–99. DOI 10.1134/S2079057017010039. EDN: YVNMNR.
18. Gilsanz V., Wren T. A. L., Ponrartana S., Mora S., Rosen C. J. Sexual Dimorphism and the Origins of Human Spinal Health. *Endocr Rev*. 2018;39(2):221–239. DOI 10.1210/er.2017-00147.
19. Balandin A. A., Zheleznov L. M., Balandina I. A. Age-related changes in the inferior semilunar lobule of the cerebellum in men. *Nauka molodykh (Eruditio Juvenium)*. 2020;8(3):337–344. (In Russian)
20. Toneva D. H., Nikolova S. Y., Tasheva-Terzieva E. D., Zlatareva D. K., Lazarov N. E. Sexual dimorphism in shape and size of the neurocranium. *Int J Legal Med*. 2022;136(6):1851–1863. DOI 10.1007/s00414-022-02876-0.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Баландина И. А. – разработка концепции и дизайна; планирование исследования; анализ и интерпретация полученных данных; подготовка черновика рукописи; обоснование рукописи; окончательное утверждение для публикации рукописи. Чудинов О. А. – сбор данных; анализ литературы, обоснование рукописи; анализ и интерпретация полученных данных. Баландин А. А. – сбор данных; анализ литературы; анализ и интерпретация полученных данных; подготовка черновика рукописи; обоснование рукописи.

Author contribution. Balandina I. A. – concept and design development; study planning; analysis and interpretation of obtained data; preparation of a draft manuscript; manuscript justification; final approval for publication of the manuscript. Chudinov O. A. – data collection; literature analysis, manuscript justification; analysis and interpretation of obtained data. Balandin A. A. – data collection; literature analysis; analysis and interpretation of obtained data; preparation of a draft manuscript; manuscript justification.

Соблюдение этических стандартов. На проведение исследования получено разрешение этического комитета Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера (№ 9 от 23.10.2024 г.) для проведения комплексного исследования «Изучение строения структур головного мозга в постнатальном онтогенезе» кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ПГМУ им. акад. Е. А. Вагнера.

Compliance with ethical standards. The study was approved by the Ethics Committee of the Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner (No. 9 dated October 23, 2024) to conduct a comprehensive study «Study of the structure of brain structures in postnatal ontogenesis» of the Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery of the Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article

ОБ АВТОРАХ

*** Ирина Анатольевна Баландина,**

доктор медицинских наук, профессор;
адрес: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26;
ORCID: 0000-0002-4856-9066;
e-mail: balandina_ia@mail.ru

Олег Анатольевич Чудинов, аспирант;

ORCID: 0009-0007-7022-8499;
e-mail: g89223641902@gmail.com

Анатолий Александрович Баландин,

доктор медицинских наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-3152-8380;
e-mail: balandinnauka@mail.ru

AUTHORS INFO

*** Irina A. Balandina,**

Doctor of Medical Sciences, professor;
address: 614990, Perm, Petropavlovskaya str., 26;
ORCID: 0000-0002-4856-9066;
e-mail: balandina_ia@mail.ru

Oleg A. Chudinov, Postgraduate student;

ORCID: 0009-0007-7022-8499;

e-mail: g89223641902@gmail.com

Anatolii A. Balandin, Doctor of Medical Sciences, docent;

ORCID: 0000-0002-3152-8380;
e-mail: balandinnauka@mail.ru

** Автор, ответственный за переписку / Corresponding author*

УДК 611.13

И. А. ВАСИЛЬЕВ, Л. О. ШАЛИКОВА, Д. Н. ЛЯЩЕНКО РЕДКИЙ СЛУЧАЙ ПЛЕЧЕЛУЧЕВОЙ АРТЕРИИ. АТИПИЧНОЕ ВЕТВЛЕНИЕ АРТЕРИЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Артерии верхней конечности имеют большое количество разнообразных вариаций в строении и особенностях хода, что является результатом их достаточно сложного эмбрионального развития. Вариантная анатомия кровеносных сосудов представляет интерес не только для анатомов, но и для клиницистов. Различные типы ветвления сосудов могут влиять как на течение различных заболеваний, так и на выбор методов их диагностики и лечения.

Цель – описание редкого варианта высокого отхождения лучевой артерии (плечелучевой артерии) и атипичного ветвления артерий предплечья, а также представление их морфометрических характеристик.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужил труп мужчины, 56 лет, переданный кафедре анатомии человека ОрГМУ с соблюдением всех правовых и этических норм. В работе были использованы методы фиксации в 10 % растворе нейтрального формалина, препарирования, морфометрии и фотографирования.

Результаты. Плечелучевая артерия отходила от среднего отдела левой подмышечной артерии, располагалась параллельно плечевой артерии в медиальной борозде, отдавая ряд мышечных ветвей к длинной головке двуглавой мышцы плеча, и соединялась с лучевой артерией в локтевой ямке. Данный случай является примером редкого анастомоза между подмышечной и лучевой артериями. На правой конечности анастомоза не было, однако имелось атипичное отхождение общей межкостной артерии от лучевой артерии и наличие поверхностной локтевой артерии.

Заключение. Знание различных вариантов ветвления артерий конечностей имеет важное значение в клинической практике. Нетипичные варианты ветвления артерий осложняют работу при проведении оперативных вмешательств на данной области, что может привести к повреждению артерий.

Ключевые слова: вариантная анатомия, лучевая артерия, локтевая артерия, плечелучевая артерия, общая межкостная артерия, анастомоз.

Для цитирования: Васильев И. А., Шаликова Л. О., Лященко Д. Н. Редкий случай плечелучевой артерии. Атипичное ветвление артерий предплечья // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 28–31.

Рукопись получена: 09.01.2025 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

IVAN A. VASILIEV, LUDMILA O. SHALIKOVA, DIANA N. LIASHCHENKO THE CASE OF AN ADDITIONAL BRACHIAL ARTERY. ATYPICAL COURSE OF THE FOREARM ARTERIES

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. The arteries of the upper limb have a large number of diverse variations in structure and pathway features, which is the result of a rather complex embryonic development. The variant anatomy of blood vessels is of interest not only for anatomists, but also for clinicians. Vascular branching options can affect both the course of various diseases and the choice of methods for their diagnosis and treatment.

The Aim – is to describe a rare variant of high divergence of the radial artery (brachioradial artery) and atypical branching of the arteries of the forearm, as well as presentation of their morphometric characteristics.

Materials and methods. The material for the study was the corpse of a 56-year-old man, transferred to the Human Anatomy Department of the OrSMU in compliance with all legal and ethical standards. The methods of fixation in a 10 % solution of neutral formalin, preparation, morphometry and photographing were used in the work.

Results. The brachioradial artery branched off from the middle section of the left axillary artery, was located parallel to the brachial artery in the bicipital medial groove, giving a number of muscular branches to the long head of the biceps brachialis muscle, and connected with the radial artery in the cubital fossa. This case is an example of a rare anastomosis between the axillary and radial arteries. There was no anastomosis on the right limb, but there was an atypical origin of the common interosseous artery from the radial artery and the presence of a superficial ulnar artery.

Conclusion. Knowledge of the different variants of arterial branching of the limbs is important in clinical practice. Atypical variants of arterial branching complicate the work during surgical interventions in this area, which can lead to damage to the arteries.

Keywords: variant anatomy, radial artery, ulnar artery, brachioradial artery, common interosseous artery, anastomosis.

For citation: Vasiliev I. A., Shalikova L. O., Liashchenko D. N. The case of an additional brachial artery. Atypical course of the forearm arteries. Orenburg Medical Bulletin. 2025;XIII;1(49):28–31. (In Russia).

Received: 09.01.2025 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Строение и ход артерий верхней конечности являются одним из наиболее актуальных вопросов изучения, так как в процессе пренатального онтогенеза может формироваться большое количество вариантов, имеющих определенную частоту встречаемости среди населения. Одним из таковых является плечелучевая артерия, являющаяся анастомозом между подмышечной и лучевой артериями, в литературе именуемая как лучевая артерия с высоким отхождением [1]. По данным ряда авторов, частота встречаемости данного анастомоза не зависит от пола и расовой принадлежности, он в одинаковой степени может располагаться как на левой, так и на правой верхних конечностях, как на обеих, так и только на одной из них [1–3]. Другой особенностью сосудистого рисунка верхней конечности является поверхностная локтевая артерия, которая встречается в 0,7–9,4 % случаев [4]. По данным многочисленных исследований, представленные особенности строения сосудистого рисунка верхней конечности не влияют на кровоснабжение анатомических структур [2, 4]. Однако данные вариации топографии сосудов могут усложнять проведение хирургических манипуляций [3].

ЦЕЛЬ данной работы – описание редкого варианта высокого отхождения лучевой артерии (плечелучевой артерии) и атипичного ветвления артерий предплечья, а также представление их морфометрических характеристик.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужил труп мужчины, 56 лет, переданный кафедре анатомии человека ОрГМУ с соблюдением всех правовых и этических норм. В работе были использованы методы фиксации в 10 % растворе нейтрального формалина, препарирования, морфометрии и фотографирования. При препарировании подмышечной области, плеча и предплечья были выделены артерии и изучены особенности их строения, отхождения, ветвления и топографии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе изготовления препарата левой верхней конечности была обнаружена особенность в строении артериального сосудистого русла в виде анастомоза между подмышечной и лучевой артериями, так называемая плечелучевая артерия. Она отходила от среднего отдела подмышечной артерии, располагалась параллельно плечевой артерии в медиальной плечевой борозде, отдавая ряд мышечных ветвей к длинной головке двуглавой мышцы плеча, затем соединялась с лучевой артерией в локтевой ямке, на 7 мм дистальнее бифуркации плечевой артерии на лучевую и локтевую артерии (рис. 1). Дальнейший ход лучевой артерии был без особенностей. Необходимо отметить, что на правой конечности подобный анастомоз отсутствовал.

Длина плечелучевой артерии от отхождения от подмышечной артерии до лучевой артерии составила 29,3 см, диаметр сосуда – 0,17 см. При проведении морфометрии были отмечены некоторые особенности в диаметре и длине плечевой артерии на конечности с наличием данного анастомоза и конечности без него. Длина плечевой арте-

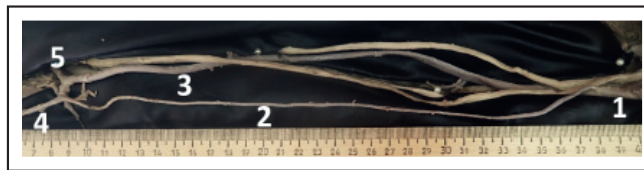


Рисунок 1 – Макропрепарат артерий левой верхней конечности.
Figure 1 – Macropreparation of the left upper limb arteries.

1 – подмышечная артерия, 2 – плечелучевая артерия, 3 – плечевая артерия, 4 – лучевая артерия, 5 – локтевая артерия
1 – axillary artery, 2 – brachioradial artery, 3 – brachial artery, 4 – radial artery, 5 – ulnar artery

рии, измеренная от места перехода в нее подмышечной артерии до места бифуркации в локтевой ямке, на левой конечности составила 31,2 см, тогда как на правой конечности, на которой не было подобного анастомоза, была равна 29,3 см. В отношении диаметра сосудов следует отметить, что на левой конечности с анастомозом плечевая артерия имела диаметр 0,44 см, тогда как на правой он составил 0,51 см, что вполне объяснимо отсутствием дополнительного сосуда справа.

Согласно исследованиям по эмбриогенезу сосудов верхней конечности лучевая артерия имеет две точки образования на плечевой артерии: проксимальный участок – на уровне ее верхних двух третей, дистальный – на уровне локтевой ямки. В норме первый участок образования регрессирует, поэтому основной рост сосуда и его окончательное формирование осуществляется за счет дистальной точки. При нарушении механизмов генетического контроля пролиферации и дифференцировки клеток, а также гладкомышечно-эндотелиального взаимодействия может сохраняться проксимальная точка образования лучевой артерии, что приведет к формированию анастомоза [3].

По материалам морфологических исследований частота встречаемости данного анастомоза составляет от 12 % до 15 %, однако по данным ангиографии – 9,75 % [5]. Частота формирования представленного анастомоза не зависит от пола и расовой принадлежности, он в одинаковой степени может располагаться как на левой, так и на правой верхних конечностях, совершенно идентично на обеих либо только на одной из них [3, 6].

Поскольку лучевая артерия затрагивается в сосудистой, пластической и реконструктивной хирургии, знания ее вариаций поможет избежать осложнений, имеющих ятрогенный характер [5]. От хирургов требуется компетентность и должная аккуратность при проведении проводника по руслу плечевой артерии, так как если не учесть диаметр сосуда и размеры головки проводника, можно повредить стенку. В реконструктивной и пластической хирургии незнание хода плечелучевой артерии может привести к ее повреждению при операциях на плече и предплечье [7].

При препарировании правой верхней конечности исследованного тела были обнаружены особенности хода артерий предплечья. Одной из них было нетипичное отхождение общей межкостной артерии: на данной конечности она отходила от лучевой артерии на расстоянии 4,7 см от места бифуркации плечевой артерии (рис. 2).

При этом различий в длине и диаметре локтевой артерии справа и слева отмечено не было. Длина локтевой артерии от места бифуркации плечевой артерии в локтевой ямке до входа в локтевой канал запястья составила 29,4 см, диаметр – 0,37 см.

По данным некоторых исследователей, такое нетипичное расположение ветвей может сопровождаться поверхностным расположением локтевой артерии [4], что наблюдалось и в нашем случае (рис. 2). Поверхностная локтевая артерия – достаточно редкая вариация артериального рисунка верхней конечности, частота встречаемости составляет от 0,67 % до 7 % [4]. Данный вариант характеризуется нетипичным положением локтевой артерии над поверхностным сгибателем пальцев и локтевым сгибателем запястья. По данным некоторых исследований, при наличии поверхностной локтевой артерии основные ветви локтевой артерии, такие как общая межкостная артерия, берут начало от лучевой артерии [8, 9].

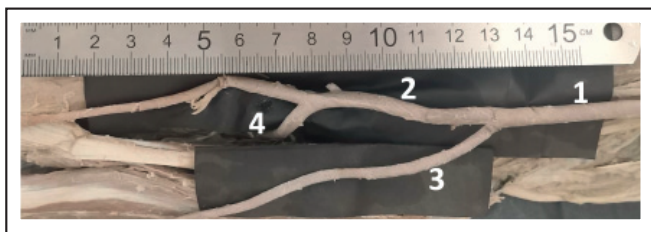


Рисунок 2 – Макропрепарат артерий правой верхней конечности.
Figure 2 – Macro-preparation of the right upper limb arteries.

1 – плечевая артерия, 2 – лучевая артерия, 3 – локтевая артерия,
4 – общая межкостная артерия
1 – brachial artery, 2 – radial artery, 3 – ulnar artery,
4 – common interosseous artery

Знание эмбриогенеза может помочь в объяснении формирования данной особенности развития сосудов. Так, в эмбриональном периоде почка верхней конечности кровоснабжается ветвями дорсальных межсегментарных артерий, отходящих от аорты и образующих мощную капиллярную сеть. В процессе эмбриогенеза сеть образует магистральную осевую артерию с ветвями, одни из которых регрессируют, другие продолжают дальнейшее развитие. Идет сложный процесс соединения обра-

зовавшихся сосудов с дополнительными с образованием новых ветвей. Так, первичная осевая артерия со временем трансформируется в плечевую и общую межкостную, а плечевая артерия дает свои конечные ветви – лучевую и локтевую, по мере роста почки конечности межкостная артерия сливается с локтевой [10]. Развитие редкого случая поверхностной локтевой артерии может произойти, если лучевая артерия устанавливает соединение с осевой артерией, дает начало общей ветви, направляющейся в медиальном направлении и затем разветвляющуюся на общую межкостную и общую возвратную артерии.

Поверхностная локтевая артерия имеет важное клиническое значение. В некоторых случаях она сопровождается медиальной подкожной веной или промежуточной веной локтя [11]. При проведении венепункции с целью введения лекарственных средств медицинский работник может случайно ввести препарат в поверхностную локтевую артерию, что в свою очередь может привести к ишемии предплечья, кисти и фаланг пальцев с дальнейшей ампутацией конечности [12]. В реконструктивной хирургии в основном используются лоскуты от лучевой артерии, однако из-за удобного расположения и облегченного доступа поверхностная локтевая артерия более предпочтительна [7].

Локтевая артерия в некоторых случаях тоже задействуется при проведениях эндоваскулярных манипуляций, но реже в сравнении с лучевой по причине возможного атипичного отхождения основных ветвей, свойственных при наличии поверхностного расположения локтевой артерии [7]. Хирургу необходимо учитывать данный факт, так как при неаккуратном введении проводника и последующей катетеризации можно спровоцировать разрыв стенки сосуда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования были изучены некоторые вариации хода артерий верхней конечности в сопоставлении с данными литературы. Артериальный рисунок верхней конечности может иметь очень большое количество различных вариаций из-за особенностей эмбрионального развития. Подробные знания о них помогут избежать многие ятрогенные осложнения в клинической практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Brian N. B., Mutua V., Cheruiyot I. The unusual high origin radial artery in a black kenyan population: a cadaveric study // *Ethiop J Health Sci.* – 2022. – № 32 (2). – P. 445–452. DOI 10.4314/ejhs.v32i2.25.
- Haładaj R., Wysiadecki G., Dudkiewicz Z. The high origin of the radial artery (brachioradial artery): its anatomical variations, clinical significance, and contribution to the blood supply of the hand // *Biomed Res Int.* – 2018. – 1520929. DOI 10.1155/2018/1520929.
- Gonzalez-Compta X. Origin of the radial artery from the axillary artery and associated hand vascular anomalies // *Acta Otorrinolaringol Esp.* – 1991. – № 16 (2). – P. 293–296. DOI 10.1016/s0363-5023(10)80113-3.
- Schonauer F., Marlino S., Turrà F. Jr. Superficial ulnar artery perforator flap // *Technical Strategy.* – 2014. – № 25 (5). – P. 1870–1871. DOI 10.1097/SCS.0000000000001061.
- Khairnar S. V., Nath R. K., Yadav B. Prevalence of abnormal upper limb arterial anatomy and its correlation with access failure during transradial coronary angiography // *Indian Heart Journal.* – 2021. – № 73 (1). – P. 44–48.
- Atlasi M. A. A brachioulnoradial artery: a short report // *Surg Radiol Anat.* – 2014. – № 36. (1). – P. 99–101. DOI 10.1007/s00276-013-1126-0.
- Jacob J. Images in cardio-thoracic surgery superficial ulnar artery // *Eur Heart J.* – 2005. – № 28 (3). – P. 494–494. DOI 10.1016/j.ejcts.2005.02.
- Bell R. A., Schneider D. S., Wax M. K. Case report superficial ulnar artery: a contraindication to radial forearm free tissue transfer Rachel // *Laryngoscope.* – 2011. – № 121. (5). – P. 933–936. DOI 10.1002/lary.21465.
- Sirasaganandla S. R., Pamidi N., Nayak S. B. Superficial ulnar artery associated with anomalous origin of the common interosseous and ulnar recurrent arteries // *J Clin Diagn Res.* – 2016. – № 10 (5). – P. AD01–AD2. DOI 10.7860/JCDR/2016/8638.7776.
- Singh R., Malhotra R., Wadhawan M. Anomalies of radial and ulnar arteries anomalies nas artérias radial e ulnar // *J Vasc Bras.* – 2017. – № 16 (1). – P. 56–59. DOI 10.1590/1677-5449.011716.
- Clarke E., Skrzat J., Mazur M. Anatomical variations of the superficial ulnar artery: case series observed on historical specimens prepared by Ludwik Karol Teichmann // *Folia Morphol (Warsz).* – 2022. – № 81(1). – P. 227–233.
- Bondaz M., Lepivert J. C., Majoufre-Lefebvre C. Superficial ulnar artery: case report // *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* – 2016. – № 117. (3). – P. 173–175. DOI 10.1016/j.revsto.2016.04.001.

REFERENCES

- Brian B. N., Mutua V., Cheruiyot I. The unusual high origin radial artery in a black kenyan population: a cadaveric study. *Ethiop J Health Sci.* 2022;32(2):445–452. DOI 10.4314/ejhs.v32i2.25.
- Haładaj R., Wysiadecki G., Dudkiewicz Z. The high origin of the radial artery (brachioradial artery): its anatomical variations, clinical significance, and contribution to the blood supply of the hand. *Biomed Res Int.* 2018;2018:1520929. Published 2018 Jun 11. DOI 10.1155/2018/1520929.
- Gonzalez-Compta X. Origin of the radial artery from the axillary artery and associated hand vascular anomalies. *J Hand Surg Am.* 1991;16(2):293–296. DOI 10.1016/s0363-5023(10)80113-3.
- Schonauer F., Marlino S., Turrà F. Jr. Superficial ulnar artery perforator flap. *J Craniofac Surg.* 2014;25(5):1870–1871. DOI 10.1097/SCS.0000000000001061.
- Khairnar S. V., Nath R. K., Yadav B. Prevalence of abnormal upper limb arterial anatomy and its correlation with access failure during transradial coronary angiography. *Indian Heart J.* 2021;73(1):44–48. DOI 10.1016/j.ihj.2020.11.146.
- Atlasi M. A. A brachioulnoradial artery: a short report. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(1):99–101. DOI 10.1007/s00276-013-1126-0.
- Jacob J., Deshpande R., Desai J. Superficial ulnar artery. *European journal of cardio-thoracic surgery.* 2005;28(3):494–494. DOI 10.1016/j.ejcts.2005.02.
- Bell R. A., Schneider D. S., Wax M. K. Superficial ulnar artery: a contraindication to radial forearm free tissue transfer. *Laryngoscope.* 2011;121(5):933–936. DOI 10.1002/lary.21465.
- Sirasnanagandla S. R., Pamidi N., Nayak S. B. Superficial ulnar artery associated with anomalous origin of the common interosseous and ulnar recurrent arteries. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(5):AD01–AD2. DOI 10.7860/JCDR/2016/8638.7776.
- Singh R., Malhotra R., Wadhawan M. Anomalies of radial and ulnar arteries. *J Vasc Bras.* 2017;16(1):56–59. DOI 10.1590/1677-5449.011716.
- Clarke E., Skrzat J., Mazur M. Anatomical variations of the superficial ulnar artery: case series observed on historical specimens prepared by Ludwik Karol Teichmann. *Folia Morphol (Warsz).* 2022;81(1):227–233. DOI 10.5603/FM.a2021.0014.
- Bondaz M., Lepivert J. C., Majoufre-Lefebvre C. À propos d'un cas d'artère ulnaire superficielle [Superficial ulnar artery: Case report]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* 2016;117(3):173–175. DOI 10.1016/j.revsto.2016.04.001.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. И. А. Васильев – изготовление сосудистого препарата конечности, проведение морфометрии, написание статьи, поиск литературы, Л. О. Шаликова – анализ полученных результатов, написание статьи, Д. Н. Лященко – редактирование статьи.

Author contribution. I. A. Vasiliev – manufacture of the vascular limb preparation, morphometry, writing of the article, literature search, L. O. Shalikova – analysis of the obtained results, writing of the article, D. N. Liashchenko – editing the article.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ

Иван Алексеевич Васильев,

студент 4-го курса;
ORCID: 0009-0002-0286-370X;
e-mail: vasilev.ivan.02@yandex.ru

* **Людмила Олеговна Шаликова,** к. м. н., доцент;

адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;
ORCID: 0000-0002-6389-6639;
e-mail: L.o.shalikova@yandex.ru

Диана Наилевна Лященко,

д. м. н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека;
ORCID: 0000-0001-9288-1551;
e-mail: lyaschenkod@mail.ru

AUTHORS INFO

Ivan A. Vasiliev, 4th year student;

ORCID:0009-0002-0286-370X;
e-mail: vasilev.ivan.02@yandex.ru

* **Ludmila O. Shalikova,**

associate professor of the Human Anatomy Department;
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;
ORCID: 0000-0002-6389-6639;
e-mail: L.o.shalikova@yandex.ru

Diana N. Liashchenko,

MD, professor, head of the Human Anatomy Department;
ORCID: 0000-0001-9288-1551;
e-mail: lyaschenkod@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 615.03

А. А. ГИЗАТУЛЛИНА, Я. В. ВАЛОВА, Д. О. КАРИМОВ, Т. Г. ЯКУПОВА, Д. А. СМОЛЯНКИН,
Н. Ю. ХУСНУТДИНОВА, Э. Ф. РЕПИНА, А. О. ХМЕЛЬ**ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ХЛОРИДА КАДМИЯ
НА ТРАНСКРИПЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ГЕНОВ МЕТАЛЛОТИОНЕИНОВ
В ПЕЧЕНИ КРЫС**

Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека, Уфа, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Тяжелые металлы являются известными токсикантами, которые даже в следовых количествах могут со временем накапливаться в организме человека и животных. В транспортировке ионов металлов важную роль играют белки металлотиионеины. Предполагается, что изменение экспрессии генов металлотиионеинов может указывать на отравление кадмием.

Цель – оценка воздействия хлорида кадмия на транскрипционную активность генов *Mt1a*, *Mt2a* и *Mt3a* в печени крыс в хроническом эксперименте.

Материалы и методы. Исследование было проведено на 72 белых аутбредных крысах, которые были распределены на 5 экспериментальных групп в зависимости от дозы получаемого раствора хлорида кадмия (0,001 мг/кг м. т., 0,01 мг/кг м. т., 0,1 мг/кг м. т. и 1 мг/кг м. т.), в том числе группы контроля, получавшей чистую дистиллированную воду. По истечении шести месяцев затравки животные выводились из эксперимента, фрагменты печени направлялись на генетический анализ. Анализ кратности экспрессии генов металлотиионеинов проводили методом ПЦР в реальном времени, стандартизируя показатели относительно данных об экспрессии конститутивного гена *Gapdh*. Оценку значимости различий

между группами проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с применением апостериорного критерия Тьюки.

Результаты. По результатам статистического анализа кратности экспрессии генов *Mt1a*, *Mt2a* и *Mt3a* в печени крыс было обнаружено, что при дозе 0,1 мг/кг м. т. уровень экспрессии гена *Mt2a* снижается по сравнению с группой контроля ($p = 0,018$). Для генов *Mt1a* и *Mt3a* в данном исследовании статистически значимых различий обнаружено не было.

Заключение. Проведенный анализ транскрипционной активности генов *Mt1a*, *Mt2a* и *Mt3a* в печени и крыс, получавших в течение шести месяцев раствор хлорида кадмия в различных дозировках, выявил снижение кратности экспрессии гена *Mt2a* при дозе 0,1 мг/кг м. т. относительно группы контроля и отсутствие значимых различий для генов *Mt1a* и *Mt3a*. Необходимо продолжить исследование других функциональных показателей, в том числе биохимические, гематологические и морфологические, чтобы полноценно оценить состояние печени после хронического отравления хлоридом кадмия.

Ключевые слова: хронический эксперимент, тяжелые металлы, кадмий, металлотиионеины, экспрессия генов.

Для цитирования: Гизатуллина А. А., Валова Я. В., Каримов Д. О., Якупова Т. Г., Смолянкин Д. А., Хуснутдинова Н. Ю., Репина Э. Ф., Хмель А. О. Влияние хронического поступления хлорида кадмия на транскрипционную активность генов металлотиионеинов в печени крыс // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 32–37.

Рукопись получена: 16.12.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

ALINA A. GIZATULLINA, YANA V. VALOVA, DENIS O. KARIMOV, TATYANA G. YAKUPOVA,
DENIS A. SMOLYANKIN, NADEZHDA YU. KHUSNUTDINOVA, ELVIRA F. REPINA, ALEXANDRA O. KHMEL
**EFFECT OF CHRONIC CADMIUM CHLORIDE INTAKE ON TRANSCRIPTIONAL
ACTIVITY OF METALLOTHIONEINE GENES IN THE LIVER OF RAT**

Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. Heavy metals are known toxicants that, even in trace amounts, can accumulate over time in the body of humans and animals. Metallothionein proteins play an important role in the transport of metal ions. It is assumed that changes in the expression of metallothionein genes may indicate cadmium poisoning.

Aim – evaluation of the effect of cadmium chloride on the transcriptional activity of *Mt1a*, *Mt2a* and *Mt3a* genes in rat liver in a chronic experiment.

Materials and methods. The study was conducted on 72 white outbred rats, which were divided into 5 experimental groups depending on the dose of the received cadmium chloride solution (0.001 mg/kg b. w., 0.01 mg/kg b. w., 0.1 mg/kg b. w. and 1 mg/kg b. w.), including a control group that received pure distilled water. After six months of baiting, the animals were withdrawn from

the experiment, and liver fragments were sent for genetic analysis. Analysis of the fold expression of metallothionein genes was performed by real-time PCR, standardizing the indicators relative to the data on the expression of the constitutive *Gapdh* gene. The significance of differences between groups was assessed using one-way analysis of variance (ANOVA) with Tukey's post hoc criterion.

Results. According to the results of statistical analysis of the expression fold of *Mt1a*, *Mt2a* and *Mt3a* genes in rat liver, it was found that at a dose of 0.1 mg/kg b. w. the expression level of *Mt2a* gene decreases compared to the control group ($p = 0.018$). No statistically significant differences were found for *Mt1a* and *Mt3a* genes in this study.

Conclusion. The conducted analysis of the transcriptional activity of the *Mt1a*, *Mt2a* and *Mt3a* genes in the liver and rats

treated for six months with cadmium chloride solution in different doses revealed a decrease in the expression fold of the *Mt2a* gene at a dose of 0.1 mg/kg b. w. relative to the control group and the absence of significant differences for the *Mt1a* and *Mt3a* genes. It is necessary to continue the study of other functional parameters,

including biochemical, hematological and morphological ones, in order to fully assess the state of the liver after chronic cadmium chloride poisoning.

Keywords: chronic experiment, heavy metals, cadmium, metallothioneins, gene expression.

For citation: Gizatullina A. A., Valova Ya. V., Karimov D. O., Yakupova T. G., Smolyankin D. A., Khusnutdinova N. Yu., Repina E. F., Khmel A. O. Effect of chronic cadmium chloride intake on transcriptional activity of metallothioneine genes in the liver of rat. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):32–37. (In Russia).

Received: 16.12.2024 **Accepted:** 15.02.2025 **Published:** 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Изучение влияния тяжелых металлов на организм живых существ не теряет актуальности уже на протяжении нескольких десятилетий. Способность данных элементов накапливаться в живых системах повышает риск отравлений, вызванных интоксикацией соединениями тяжелых металлов, таких как ртуть, мышьяк, хром. Список такого рода элементов продолжает кадмий – высокоопасное вещество второго класса опасности [1, 2].

В повседневной жизни человек может сталкиваться с кадмием при вдыхании загрязненного воздуха близ автомобильных дорог, промышленных производств, а также при активном и даже пассивном курении. Кроме того, соединения кадмия могут поступать через пищеварительную систему с пищей и водой, что, по некоторым данным, оценивается как почти 25 мкг вещества в сутки на взрослого человека [3]. Разумеется, большая часть поглощенного кадмия выводится из организма, оставляя лишь следовые количества вещества в некоторых органах. Однако частое или продолжительное накопление незначительных, на первый взгляд, доз кадмия впоследствии может привести к развитию патологических процессов.

Барьерные органы, такие как легкие, печень и почки, являются наиболее подверженными к накоплению токсинов, в том числе тяжелых металлов. Со временем избыток кадмия начинает повреждать органы сердечно-сосудистой системы, нервной, иммунной, эндокринной и т. д. На поздних стадиях может нарушаться восприятие с органов чувств. При длительном отравлении кадмием повреждения обнаруживаются и в мочеполовой системе [4, 5, 6, 7].

В организме животных функционируют специализированные белки металлотионеинов, которые являются низкомолекулярными протеинами и транспортируют ионы некоторых металлов. Сродство к тяжелым металлам у данных белков является возможным благодаря наличию в их составе тиольных групп [8, 9]. Кадмий также задерживается металлотионеинами, что уже изучается зарубежными исследователями. Y. Nakamura с коллегами исследовали транскрипционную активность генов металлотионеинов у крыс, которым вводили раствор кадмия. Экспериментаторы отметили, что экспрессия в группах, подвергавшихся затравке кадмием, была повышена по сравнению с группой без воздействий [10].

ЦЕЛЬ исследования – оценить воздействие хлорида кадмия на транскрипционную активность генов *Mt1a*, *Mt2a* и *Mt3a* в печени крыс в хроническом эксперименте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для эксперимента были отобраны 72 нелинейные лабораторные белые крысы обоих полов (в равном соотношении) средним весом 220 г. Животные были распределены на 5 групп в зависимости от получаемой дозировки токсиканта, который получали перорально в течение полугода в будние дни. Особям из контрольной группы вводили чистую дистиллированную воду в эквивалентном количестве (группа 1). Для наименьшей дозы токсиканта использовали водный раствор кадмия концентрацией 0,001 мг/кг м. т. в сутки (группа 2), что является установленной Агентством по охране окружающей среды (США) ежесуточной дозой поступления кадмия с пищей и напитками. Для оценки токсикологического эффекта в группах 3, 4 и 5 применяли дозировки кадмия в 10, 100 и 1000 раз больше (0,01 мг/кг м. т., 0,1 мг/кг м. т. и 1 мг/кг м. т. соответственно).

Животные выводились из эксперимента путем декапитации, фрагменты печени незамедлительно помещались в охлажденные пробирки и подвергались заморозке с использованием жидкого азота. Тотальную РНК выделяли в соответствии с установленным стандартным протоколом, рекомендованным производителем, очищали, после чего проводили ПЦР для обратной транскрипции и образования кДНК. Анализ активности кДНК генов металлотионеинов проводили методом ПЦР в реальном времени на приборе «Rotor-Gene» («QIAGEN», Германия). Транскрипционную активность исследуемых генов нормализовали с помощью данных об экспрессии конститутивного гена *Gapdh*.

Оценку полученных результатов проводили с использованием метода $2^{-(\Delta\Delta Ct)}$ [11]. Статистический расчет проводили на платформе IBM SPSS Statistics 21 (IBM, США). Нормальность распределения полученных данных проверяли критерием Колмогорова – Смирнова, оценку значимости различий между группами проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с применением апостериорного критерия Тьюки. Данные представлены как среднее арифметическое и среднеквадратичное отклонение. Критический уровень значимости (p) принят равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценка транскрипционной активности гена *Mt1a* не выявила статистически значимых различий между всеми исследуемыми группами ($F = 0,90$; $p = 0,469$) (рис. 1). Наименьший средний уровень экспрессии был зафиксирован в группе 2 ($-0,38 \pm 1,21$), что близко значению в контрольной группе ($0,03 \pm 1,66$); $p = 0,965$).

В группе 3 среднее значение показателя было наибольшим ($0,73 \pm 2,13$), однако данное различие с группой 1 не является статистически значимым ($p = 0,792$). В группах 4 и 5 кратность экспрессии составила ($0,49 \pm 1,64$) и ($0,33 \pm 1,78$) соответственно ($p = 0,947$; $p = 0,989$).

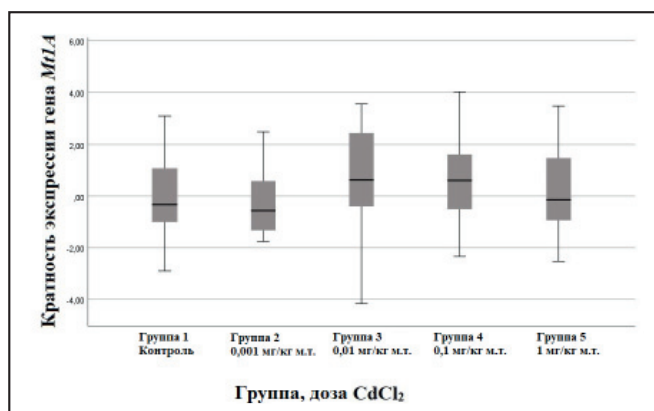


Рисунок 1 – Кратность экспрессии гена *Mt1A* в печени крыс, получавших раствор хлорида кадмия в течение шести месяцев, в зависимости от дозы токсиканта

Figure 1 – Multiplicity of *Mt1A* gene expression in the liver of rats treated with cadmium chloride solution for six months, depending on the dose of the toxicant

При поступлении в организм соединений кадмия его накопление происходит в разных тканях с разной интенсивностью. Печень является барьерным органом, препятствующим дальнейшему распространению токсикантов по кровяному руслу. Поэтому металлотионеины печени синтезируются особенно активно [12, 13]. Уже по результатам эксперимента конца прошлого века было обнаружено, что кадмий индуцирует повышенный синтез генов *Mt1A* и *Mt2A* [14]. Более современные исследования S. Dai с соавторами, M. Nordberg также отмечают данное свойство соединений кадмия [15, 16]. Кроме того, отмечается, что активность гена *Mt1A* наиболее высока в первые часы при остром отравлении соединением кадмия [17].

Была проведена оценка кратности экспрессии гена *Mt2A*, что привело к обнаружению статистически значимых различий ($F = 5,92$; $p < 0,001$) (рис. 2). Среднее значение показателя в контрольной группе составило ($0,83 \pm 1,36$), тогда как в группе 4 транскрипционная активность оказалась понижена по сравнению с группой контроля ($-2,79 \pm 1,54$); $p = 0,018$). Среднее значение уровня экспрессии в группе 4 также является более низким, чем в группах 2 ($-0,94 \pm 0,95$), $p = 0,038$) и 5 ($0,10 \pm 1,56$), $p = 0,001$). Снижение кратности экспрессии по сравнению с группой 5 наблюдается в группе 3 ($-1,78 \pm 2,57$); $p = 0,033$).

В отличие от транскрипционной активности гена *Mt1A*, которая наиболее повышена в первые часы острого отравления кадмием [17], активность генов *Mt2A* и *Mt3A* при похожих условиях затравки увеличивается намного позднее [18]. Генетические и химические исследования печени грызунов показывают, что при попадании небольших концентраций кадмия в организм кратность экспрессии металлотионеинов 1 и 2 также изменяется

незначительно [19]. В работе M. Hirao-Suzuki показано, что после затравки хлоридом кадмия в дозе 2,5 мкМ в течение двух с половиной недель в клетках TRL1215 печени крыс увеличилась кратность экспрессии гена *Mt2A* [20].

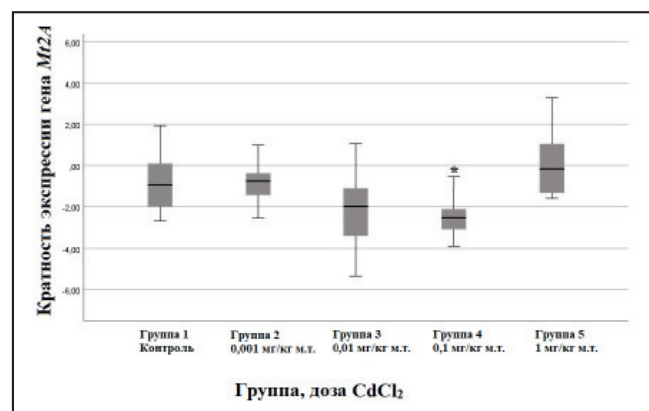


Рисунок 2 – Кратность экспрессии гена *Mt2A* в печени крыс, получавших раствор хлорида кадмия в течение шести месяцев, в зависимости от дозы токсиканта

Figure 2 – Multiplicity of *Mt2A* gene expression in the liver of rats treated with cadmium chloride solution for six months, depending on the dose of the toxicant

Оценка уровня экспрессии гена *Mt3A* не выявила статистически значимых различий ($F = 1,1$; $p = 0,360$). При этом на рисунке прослеживается тенденция увеличения средних значений в зависимости от экспериментальной группы, а следовательно, и от увеличения поступавшей в организм лабораторных животных дозы хлорида кадмия (рис. 3). В группе 1 уровень экспрессии составил ($-0,94 \pm 5,50$), тогда как при наименьшей дозе кратность экспрессии снизилась до ($-2,45 \pm 2,93$) ($p = 0,986$). Далее наблюдается дозозависимый рост значения показателя: группа 3 ($1,08 \pm 2,57$), группа 4 ($-0,50 \pm 1,59$), группа 5 ($0,03 \pm 1,79$). Описанные различия между парами групп не достигли уровня статистической значимости.

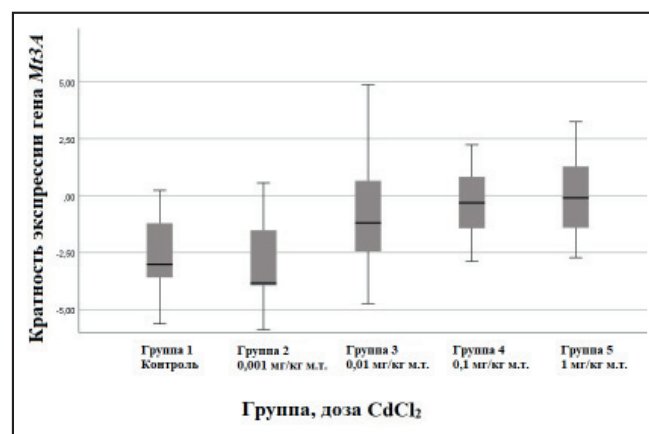


Рисунок 3 – Кратность экспрессии гена *Mt3A* в печени крыс, получавших раствор хлорида кадмия в течение шести месяцев, в зависимости от дозы токсиканта

Figure 3 – Multiplicity of *Mt3A* gene expression in the liver of rats treated with cadmium chloride solution for six months, depending on the dose of the toxicant

Ген металлотионеина-3 в печени крыс исследовался после 24 часов после затравки хлоридом кадмия. Было показано снижение содержания транскриптов гена при увеличении дозы токсиканта до 2,9 мг/кг м. т. [21].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ транскрипционной активности генов *Mt1a*, *Mt2a* и *Mt3a* в печени и крыс, получавших в течение шести месяцев раствор хлорида кадмия в раз-

личных дозировках, выявил снижение кратности экспрессии гена *Mt2a* при дозе 0,1 мг/кг м. т. относительно группы контроля и отсутствие значимых различий для генов *Mt1a* и *Mt3a*. Необходимо продолжить исследование других функциональных показателей, в том числе биохимических, гематологических и морфологических, чтобы полноценно оценить состояние печени после хронического отравления хлоридом кадмия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yildirim S., Celikezen F. C., Oto G., Sengul E., Bulduk M., Tasdemir M., Cinar D. A. An investigation of protective effects of lithium borate on blood and histopathological parameters in acute cadmium-induced rats // *Biological trace element research*. – 2018. – Vol. 182, № 2. – P. 287–294.
2. Sanjeev S., Bidanchi R. M., Murthy M. K., Gurusubramanian G., Roy V. K. Influence of ferulic acid consumption in ameliorating the cadmium-induced liver and renal oxidative damage in rats // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2019. – Vol. 26, № 20. – P. 20631–20653.
3. Арустамян О. М., Ткачешин В. С., Алексейчук А. Ю. Влияние соединений кадмия на организм человека // *Медицина неотложных состояний*. – 2016. – Т. 7, № 78. – С. 109–114. DOI 10.22141/2224-0586.7.78.2016.86103.
4. Гулиева С. В., Гараев Г. Ш., Халилов В. Г., Раджабова Ф. О. Влияние кадмия на биохимические процессы в организме в условиях экспериментального гипотиреоза // *Вестник науки и образования*. – 2019. – Т. 5, № 59. – С. 67–71.
5. Shagirtha K., Muthumani M., Prabu S. M. Melatonin abrogates cadmium induced oxidative stress related neurotoxicity in rats // *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. – 2011. – Vol. 15, № 9. – P. 1039–1050.
6. Maretová E., Maretta M., Legáth J. Toxic effects of cadmium on testis of birds and mammals: a review // *Anim Reprod Sci*. – 2015. – Vol. 155. – P. 1–10. DOI 10.1016/j.anireprosci.2015.01.007.
7. Kumar S., Sharma A. Cadmium toxicity: Effects on human reproduction and fertility // *Rev. Environ. Health*. – 2019. – Vol. 34. – P. 327–338. DOI 10.1515/reveh-2019-0016.
8. Albrecht A. L. Basal and metal-induced expression of metallothionein isoform 1 and 2 genes in the RWPE-1 human prostate epithelial cell line // *Journal of Applied Toxicology: An International Journal*. – 2008. – Vol. 28, № 3. – P. 283–293.
9. Klaassen C. D., Liu J., Diwan B. A. Metallothionein protection of cadmium toxicity // *Toxicol Appl Pharmacol*. – 2009. – Vol. 238. – P. 215–220.
10. Nakamura Y., Ohba K., Ohta H. Participation of metal transporters in cadmium transport from mother rat to fetus // *J Toxicol Sci*. – 2012. – Vol. 37, № 5. – P. 1035–1044. DOI 10.2131/jts.37.1035. PMID 23038010.
11. Livak J. Analysis of Relative Gene Expression Data Using Real-Time Quantitative PCR and the 2DDCT Method // *Methods*. – 2001. – Vol. 25. – P. 402–408. DOI 10.1006/meth.2001.1262.
12. Aljazzar A., El-Ghareeb W. R., Darwish W. S., Abdel-Raheem S. M., Ibrahim A. M. Content of total aflatoxin, lead, and cadmium in the bovine meat and edible offal: study of their human dietary intake, health risk assessment, and molecular biomarkers // *Environ Sci Pollut Res Int*. – 2021. – Vol. 28, № 43. – P. 61225–61234. DOI 10.1007/s11356-021-12641-2.
13. Sakulsak N. Metallothionein: An overview on its metal homeostatic regulation in mammals // *Int. Morphol.* – 2020. – Vol. 30. – P. 1007–1012. DOI 10.4067/S0717-95022012000300039.
14. Wan M., Hunziker P. E., Kägi J. H. Induction of metallothionein synthesis by cadmium and zinc in cultured rabbit kidney cells (RK-13) // *Biochem J*. – 1993. – Vol. 292, № 2. – P. 609–615. DOI 10.1042/bj2920609.
15. Nordberg M., Nordberg G. F. Metallothionein and Cadmium Toxicology—Historical Review and Commentary // *Biomolecules*. – 2022. – Vol. 12, № 3. – P. 15. DOI 10.3390/biom12030360.
16. Dai S., Yin Z., Yuan G., Lu H., Jia R., Xu J., Song X., Li L., Shu Y., Liang X., He C., Lv C., Zhang W. Quantification of metallothionein on the liver and kidney of rats by subchronic lead and cadmium in combination // *Environ Toxicol Pharmacol*. – 2013. – Vol. 36, № 3. – P. 1207–1216. DOI 10.1016/j.etap.2013.10.003.
17. Зиятдинова М. М., Валова Я. В., Мухаммадиева Г. Ф., Усманова Э. Н., Каримов Д. О., Хуснутдинова Н. Ю., Байгильдин С. С. Транскрипционная активность генов металлотионеина в органах крыс при острой интоксикации кадмием // *Гигиена и санитария*. – 2020. – Т. 99, № 9. – С. 990–995. DOI 10.47470/0016-9900-2020-99-9-990-995.
18. Фазлыева А. С., Усманова Э. Н., Даукаев Р. А., Каримов Д. О., Валова Я. В., Смолянкин Д. А., Байгильдин С. С. Распределение кадмия и экспрессия металлотионеина в органах крыс при острой интоксикации // *Гигиена и санитария*. – 2020. – Т. 99, № 9. – С. 1011–1015. DOI 10.47470/0016-9900-2020-99-9-1011-1015.
19. Mikowska M., Dziublińska B., Świergosz-Kowalewska R. Variation of Metallothionein I and II Gene Expression in the Bank Vole (*Clethrionomys glareolus*) Under Environmental Zinc and Cadmium Exposure // *Arch Environ Contam Toxicol*. – 2018. – Vol. 75, № 1. – P. 66–74. DOI 10.1007/s00244-017-0485-7.
20. Hirao-Suzuki M., Takeda S., Sakai G., Waalkes M. P., Sugihara N., Takiguchi M. Cadmium-stimulated invasion of rat liver cells during malignant transformation: Evidence of the involvement of oxidative stress/TET1-sensitive machinery // *Toxicology*. – 2021. – Vol. 447. – P. 9. DOI 10.1016/j.tox.2020.152631.
21. Зиятдинова М. М., Якупова Т. Г., Валова Я. В., Мухаммадиева Г. Ф., Каримов Д. О., Назарова Л. Ш., Смолянкин Д. А. Анализ экспрессии генов *Mt2a* и *Mt3* в печени и почках крыс в ответ на отравление хлоридом кадмия // *Токсикологический вестник*. – 2020. – № 6 (165).

REFERENCES

1. Yildirim S., Celikezen F. C., Oto G., Sengul E., Bulduk M., Tasdemir M., Cinar D. A. An investigation of protective effects of lithium borate on blood and histopathological parameters in acute cadmium-induced rats. *Biological trace element research*. 2018;182(2):287–294.
2. Sanjeev S., Bidanchi R. M., Murthy M. K., Gurusubramanian G., Roy V. K. Influence of ferulic acid consumption in ameliorating the cadmium-induced liver and renal oxidative damage in rats. *Environmental Science and Pollution Research*. 2019;26(20):20631–20653.
3. Арустамян О. М., Ткачешин В. С., Алексейчук А. Ю. The influence of cadmium compounds on the human body. Emergency medicine. *Medicina neotlozhnyh sostoyaniy*. 2016;7(78):109–114. DOI 10.22141/2224-0586.7.78.2016.86103 (In Russian)
4. Gulieva S. V., Garayev G. Sh., Khalilov V. G., Radzhabova F. O. The influence of cadmium on biochemical processes in the body under conditions of experimental hypothyroidism. *Bulletin of science and education. [Vestnik nauki i obrazovaniya]*. 2019;5(59):67–71. (In Russian)
5. Shagirtha K., Muthumani M., Prabu S. M. Melatonin abrogates cadmium induced oxidative stress related neurotoxicity in rats. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2011;15 (9):1039–1050.
6. Maretová E., Maretta M., Legáth J. Toxic effects of cadmium on testis of birds and mammals: a review. *Anim Reprod Sci*. 2015;155:1–10. DOI 10.1016/j.anireprosci.2015.01.007.
7. Kumar S., Sharma A. Cadmium toxicity: Effects on human reproduction and fertility. *Rev. Environ. Health*. 2019;34:327–338. DOI 10.1515/reveh-2019-0016.
8. Albrecht A. L. Basal and metal-induced expression of metallothionein isoform 1 and 2 genes in the RWPE-1 human prostate epithelial cell line. *Journal of Applied Toxicology: An International Journal*. 2008;28(3):283–293.
9. Klaassen C. D., Liu J., Diwan B. A. Metallothionein protection of cadmium toxicity. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2009;238:215–220.
10. Nakamura Y., Ohba K., Ohta H. Participation of metal transporters in cadmium transport from mother rat to fetus. *J Toxicol Sci*. 2012;37(5):1035–1044. DOI 10.2131/jts.37.1035. PMID 23038010.

11. Livak J. Analysis of Relative Gene Expression Data Using Real-Time Quantitative PCR and the 2^{-ΔΔCT} Method. *Methods*. 2001;25:402–408. DOI 10.1006/meth.2001.1262.
12. Aljazzar A., El-Ghareeb W. R., Darwish W. S., Abdel-Raheem S. M., Ibrahim A. M. Content of total aflatoxin, lead, and cadmium in the bovine meat and edible offal: study of their human dietary intake, health risk assessment, and molecular biomarkers. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2021;28(43):61225–61234. DOI 10.1007/s11356-021-12641-2.
13. Sakulsak N. Metallothionein: An overview on its metal homeostatic regulation in mammals. *Int. Morphol.* 2020;30:1007–1012. DOI 10.4067/S0717-95022012000300039.
14. Wan M., Hunziker P. E., Kägi J. H. Induction of metallothionein synthesis by cadmium and zinc in cultured rabbit kidney cells (RK-13). *Biochem J*. 1993;292(2):609–615. DOI 10.1042/bj2920609.
15. Nordberg M., Nordberg G. F. Metallothionein and Cadmium Toxicology-Historical Review and Commentary. *Biomolecules*. 2022;12(3):15. DOI 10.3390/biom12030360.
16. Dai S., Yin Z., Yuan G., Lu H., Jia R., Xu J., Song X., Li L., Shu Y., Liang X., He C., Lv C., Zhang W. Quantification of metallothionein on the liver and kidney of rats by subchronic lead and cadmium in combination. *Environ Toxicol Pharmacol*. 2013;36(3):1207–1216. DOI 10.1016/j.etap.2013.10.003.
17. Ziatdinova M. M., Valova Y. V., Muhammediya G. F., Usmanova E. N., Karimov D. O., Khusnutdinova N. Yu., Baygildin S. S. Transcriptional activity of metallothionein genes during acute cadmium chloride poisoning. *Hygiene and sanitation. [Gigiena i sanitariya.]* 2020;99(9):990–995. DOI 10.47470/0016-9900-2020-99-9-990-995 (In Russian)
18. Fazlyeva A. S., Usmanova E. N., Daukaev R. A., Karimov D. O., Valova Y. V., Smolyankin D. A., Baygildin S. S. Distribution of cadmium and expression of metallothionein in the organs of rats during acute intoxication. *Hygiene and sanitation. [Gigiena i sanitariya.]* 2020;99(9):1011–1015. DOI 10.47470/0016-9900-2020-99-9-1011-1015. (In Russian)
19. Mikowska M., Dziublińska B., Świergosz-Kowalewska R. Variation of Metallothionein I and II Gene Expression in the Bank Vole (*Clethrionomys glareolus*) Under Environmental Zinc and Cadmium Exposure. *Arch Environ Contam Toxicol*. 2018;75(1):66–74. DOI 10.1007/s00244-017-0485-7.
20. Hirao-Suzuki M., Takeda S., Sakai G., Waalkes M. P., Sugihara N., Takiguchi M. Cadmium-stimulated invasion of rat liver cells during malignant transformation: Evidence of the involvement of oxidative stress/TET1-sensitive machinery. *Toxicology*. 2021;447:9. DOI 10.1016/j.tox.2020.152631.
21. Ziatdinova M. M., Yakubova T. G., Valova Ya. V., Mukhammediya G. F., Karimov D. O., Nazarova L. Sh., Smolyankin D. A. Analysis of the expression of Mt2a and Mt3 genes in the liver and kidneys of rats in response to cadmium chloride poisoning. *Toxicological Bulletin*. 2020;6(165). (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Гизатуллина А. А. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста; Валова Я. В. – сбор и обработка материала, статистическая обработка; Каримов Д. О. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка; Якупова Т. Г. – сбор и обработка материала, написание текста; Смолянкин Д. А. – сбор и обработка материала; Хуснутдинова Н. Ю. – сбор и обработка материала; Репина Э. Ф. – сбор и обработка материала; Хмель А. О. – сбор и обработка материала; все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Author contribution. Gizatullina A. A. – study concept and design, collection and processing of data, statistical processing, writing the text; Valova Ya. V. – collection and processing of data, statistical processing; Karimov D. O. – study concept and design, statistical processing; Yakubova T. G. – collection and processing of data, writing the text; Smolyankin D. A. – collection and processing of data; Khusnutdinova N. Yu. – collection and processing of data; Repina E. F. – collection and processing of material; Khmel A. O. – collection and processing of material; all co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Соблюдение этических стандартов. Дата заседания биоэтической комиссии ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»: 09.10.2024 г. № 01-10. Животные содержались в стандартных условиях вивария с постоянной комнатной температурой, уровнем влажности и двенадцатичасовым искусственным освещением (с 8:00 до 20:00). Условия содержания и кормления были одинаковы для всех групп животных. По окончании введения токсиканта животные всех групп проходили стадию ремиссии в течение одного месяца, после чего были эвтаназированы путем декапитации.

Compliance with ethical standards. Date of the meeting of the bioethical commission of the Federal Budgetary Institution «Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology» 10/09/2024 No. 01-10. The animals were kept in standard vivarium conditions with constant room temperature, humidity level and twelve-hour artificial lighting (from 8:00 to 20:00). Housing and feeding conditions were the same for all groups of animals. At the end of the administration of the toxicant, animals of all groups went through a stage of remission for one month, after which they were euthanized by decapitation.

Нормативные документы, которые были использованы при уходе за животными, питании и проведении экспериментов: ГОСТ 33215–2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур»; рекомендации комитета по экспериментальной работе с использованием животных при Минздраве России; рекомендациями ВОЗ; рекомендации Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других целей. Вывод животных из эксперимента проводили с соблюдением международных принципов Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным и требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Минздрава СССР от 12.08.1977 № 755).

Regulatory documents that were used in animal care, nutrition and experiments: GOST 33215–2014 «Guide to the care and maintenance of laboratory animals. Rules for equipment of premises and organization of procedures»; recommendations of the Committee on Experimental Work Using Animals under the Russian Ministry of Health; WHO recommendations; recommendations of the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Purposes. The removal of animals from the experiment was carried out in compliance with the international principles of the Declaration of Helsinki on the humane treatment of animals and the requirements of the «Rules for carrying out work using experimental animals» (Appendix to the order of the USSR Ministry of Health dated August 12, 1977 No. 755).

Финансирование. Отраслевая научно-исследовательская программа Роспотребнадзора на 2021–2025 гг. «Научное обоснование национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управления рисками здоровью и повышения качества жизни населения России» по теме № 6.1.9 «Экспериментальное обоснование высокочувствительных маркеров воздействия токсичных металлов на организм и разработка мер профилактики».

Funding source. Industry research program of Rosпотребнадзор for 2021–2025. «Scientific justification for the national system for ensuring sanitary and epidemiological well-being, managing health risks and improving the quality of life of the Russian population» on topic No. 6.1.9 «Experimental justification of highly sensitive markers of the impact of toxic metals on the body and development of preventive measures».

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ

* **Алина Анваровна Гизатуллина**, младший научный сотрудник;
адрес: 450106, г. Уфа, Российская Федерация, ул. Степана Кувыкина, 94;

ORCID: 0000-0002-7321-0864;

e-mail: alinagisa@yandex.ru

Яна Валерьевна Валова, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник;

ORCID: 0000-0001-6605-9994;

e-mail: Q.juk@yandex.ru

Денис Олегович Каримов, кандидат медицинских наук, заведующий отделом, ведущий научный сотрудник ФГБНУ

«Национальный НИИ общественного здоровья

имени Н. А. Семашко»;

ORCID: 0000-0003-0039-6757;

e-mail: karimovdo@gmail.com

Татьяна Георгиевна Якупова, младший научный сотрудник;

ORCID: 0000-0002-1236-8246;

e-mail: tanya.kutlina.92@mail.ru

Денис Анатольевич Смолянкин, научный сотрудник;

ORCID: 0000-0002-7957-2399;

e-mail: smolyankin.denis@yandex.ru

Хуснутдинова Надежда Юрьевна, научный сотрудник;

ORCID: 0000-0001-5596-8180;

e-mail: h-n-yu@yandex.ru

Эльвира Фаридовна Репина, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник;

ORCID: 0000-0001-8798-0846;

e-mail: e.f.repina@bk.ru

Александра Олеговна Хмель, младший научный сотрудник;

ORCID: 0009-0008-3068-3961;

e-mail: khmel.al01@gmail.com

AUTHORS INFO

* **Alina A. Gizatullina**, Junior Researcher;
address: 450106, Ufa, Russian Federation, Stepana Kuvykina St., 94;

ORCID: 0000-0002-7321-0864;

e-mail: alinagisa@yandex.ru

Yana V. Valova, PhD in Biology, Junior Researcher;

ORCID: 0000-0001-6605-9994;

e-mail: Q.juk@yandex.ru

Denis O. Karimov, MD, PhD, Head, Leading Researcher

N. A. Semashko National Research Institute of Public Health;

ORCID: 0000-0003-0039-6757;

e-mail: karimovdo@gmail.com

Tatyana G. Yakupova, Junior Researcher;

ORCID: 0000-0002-1236-8246;

e-mail: tanya.kutlina.92@mail.ru

Denis A. Smolyankin, Researcher;

ORCID: 0000-0002-7957-2399;

e-mail: smolyankin.denis@yandex.ru

Nadezhda Yu. Khusnutdinova, Researcher;

ORCID: 0000-0001-5596-8180;

e-mail: h-n-yu@yandex.ru

Elvira F. Repina, MD, PhD, Senior Researcher;

ORCID: 0000-0001-8798-0846;

e-mail: e.f.repina@bk.ru

Alexandra O. Khmel, Junior Researcher;

ORCID: 0009-0008-3068-3961;

e-mail: khmel.al01@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку

УДК 614.715–02:613.95

Л. П. БАННИКОВА

РИСК ЗДОРОВЬЮ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Приоритетным экологическим фактором риска здоровью населения урбанизированных территорий является загрязнение атмосферного воздуха. Наиболее чувствительным контингентом к его влиянию являются дети и подростки, ответные функциональные реакции организма которых могут служить индикатором экологического благополучия региона.

Цель – оценить риск здоровью детского населения от воздействия приоритетных загрязняющих веществ атмосферного воздуха г. Челябинска.

Материалы и методы. Мониторинг состояния атмосферного воздуха (2021–2023 гг.) осуществлялся по определению концентраций 52 загрязняющих веществ. Анализ величины риска на здоровье детского населения проводился в соответствии с руководством по оценке риска. Для оценки значимости выбросов от источников загрязнения атмосферного воздуха в формировании заболеваемости детского населения проведено её ранжирование. Состояние мукозального иммунитета у детей изучалось с использованием неинвазивных методов исследования. Интерпретация полученных результатов проводилась с помощью *t*-критерия Стьюдента, использовались только достоверные коэффициенты корреляции.

Результаты. Загрязнителями атмосферного воздуха, по которым отмечено увеличение проб с превышением ПДК, явились: взвешенные вещества, серы диоксид, бенз(а)пирен, свинец, марганец, медь, трихлорэтилен, взвешенные частицы PM_{2,5} и PM₁₀. Наиболее высокие уровни неканцерогенного риска отмечены от воздействия меди (HQ = 5,625), бенз(а)пирена (HQ = 2,37), марганца (HQ = 1,95), взвешенных веществ (HQ = 1,46). Органами-мишенями явились: органы дыхания (NI = 14,91), иммунная (NI = 6,32), центральная нервная (NI = 3,65), кроветворная (NI = 3,10), сердечно-сосудистая (NI = 1,57) системы. Выявлен рост первичной заболеваемости детского населения, в структуре которой у детей всех возрастных групп лидируют «Болезни органов дыхания», у детей в возрасте от 0 до 14 лет – «Новообразования», «Психические расстройства и расстройства поведения», «Болезни системы кровообращения». Их распространенность превышает областные показатели и среднего многолетнего уровня. Установлено снижение уровня IgA, IgM, IgG, sIgA и высокая концентрация белка в слюне у детей.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязняющие вещества, дети, заболеваемость, оценка риска.

Для цитирования: Банникова Л. П. Риск здоровью детского населения от воздействия приоритетных загрязняющих веществ атмосферного воздуха // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 38–43.

Рукопись получена: 13.01.2025 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

LYUDMILA P. BANNIKOVA

THE RISK TO THE HEALTH OF THE CHILD POPULATION FROM EXPOSURE TO PRIORITY POLLUTANTS OF ATMOSPHERIC AIR

South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. The priority environmental risk factor for the health of the population of urbanized territories is atmospheric air pollution. The most sensitive contingent to its influence is children and adolescents, whose body's functional responses can serve as an indicator of the ecological well-being of the region.

The Aim – of the research was to assess the risk to the health of the child population while exposed to priority pollutants of the atmospheric air of Chelyabinsk. For this purpose monitoring of the state of atmospheric air (2021–2023) was carried out to determine the concentrations of 52 pollutants.

Materials and methods. The analysis of the magnitude of the risk to the health of the child population was carried out in accordance with the risk assessment guidelines. To assess the importance of emissions from sources of atmospheric air pollution in the formation of morbidity in the child population, its ranking was carried out. The state of mucosal immunity in children was studied using non-invasive research methods. The interpretation of the obtained results was made using the Student's *t*-test.

Results. It was found that the pollutants of atmospheric air, for which an increase in samples exceeding the minimal permissible concentration was noted, were: suspended solids, sulfur dioxide, benz(a)pyrene, lead, manganese, copper, trichloroethylene, suspended particles PM_{2.5} and PM₁₀. The high risk of non-carcinogenic consequences was noted when exposed to copper (HQ = 5.625), benz(a)pyrene (HQ = 2.37), manganese (HQ = 1.95), suspended solids (HQ = 1.46). The target organs were respiratory organs (NI = 14.91), immune (NI = 6.32), central nervous (NI = 3.65), hematopoietic (NI = 3.10), cardiovascular (NI = 1.57) systems. An increase in the primary morbidity of the child population was revealed, in the structure of which Respiratory diseases are leading in children of all age groups, «Neoplasms», «Mental disorders and behavioral disorders», «Diseases of the circulatory system» in children aged 0 to 14 years. Their prevalence exceeds regional indicators and SMU. There was a decrease in the levels of IgA, IgM, IgG, sIgA and a high concentration of protein in saliva in children.

Keywords: atmospheric air, pollutants, children, morbidity, risk assessment.

For citation: Bannikova L. P. The risk to the health of the child population from exposure to priority pollutants of atmospheric air. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):38–43. (In Russia).

Received: 13.01.2025 **Accepted:** 15.02.2025 **Published:** 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Приоритетным экологическим фактором риска здоровью населения является загрязнение атмосферного воздуха. Наиболее чувствительным контингентом к его влиянию являются дети и подростки. Согласно данным ВОЗ, более 90 % детей в мире дышат токсичным воздухом, ответные функциональные реакции организма которых могут служить надежным индикатором экологического благополучия региона [1, 2, 3, 4]. Воздушный бассейн, содержащий загрязняющие вещества в концентрациях, превышающих предельно допустимый уровень, является постоянно действующим фактором на детский организм, что приводит к росту заболеваемости респираторной патологией, зачастую сочетающейся с несколькими синдромами и заболеваниями [4, 5, 6, 7]. В этой связи изучение влияния приоритетных загрязняющих веществ атмосферного воздуха на заболеваемость детского населения урбанизированных городов, обоснование приемлемого уровня риска от их воздействия представляют собой актуальную задачу практической медицины, основу эффективной системы профилактических мероприятий, обеспечения безопасности на региональном уровне [8, 9, 10].

ЦЕЛЬ – оценить риск здоровью детского населения от воздействия приоритетных загрязняющих веществ атмосферного воздуха г. Челябинска.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в динамике 3 лет (2021–2023 гг.). Мониторинг состояния атмосферного воздуха на территории г. Челябинска осуществлялся аккредитованным Испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» на 7 контрольных постах: в зоне влияния промышленных предприятий (26 512 проб), на трех автомагистралях с интенсивным движением автотранспорта (20 564 пробы), на стационарном посту (3000 проб) по определению концентраций 52 загрязняющих веществ. Всего исследовано 50 076 проб [11].

Распространенность, динамика и структура заболеваемости детского населения изучалась с применением эпидемиологического подхода, основанного на ретроспективном анализе данных социально-гигиенического мониторинга, представленных в ежегодных государственных докладах Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия по Челябинской области и Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области». Для оценки значимости выбросов от источников загрязнения атмосферного воздуха в формировании заболеваемости детского населения проведено ее ранжирование, что позволило выявить лидирующие болезни и их возрастные особенности.

Оценка риска влияния загрязнений атмосферного воздуха на состояние здоровья детского населения проведена для ингаляционного пути поступления хи-

мических веществ в соответствии с Р 2.1.10.1920–04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» [12].

Критерием иммуносупрессивных эффектов городской среды на детский организм является состояние мукозального иммунитета, для изучения состояния которого применяли иммунологические неинвазивные методы исследования. Определяли общий белок и муцин по методу Г. А. Кочеткова, количество IgA, IgM, IgG, секреторного иммуноглобулина IgA – по G. Mancini с соавт. [13], активность лизоцима – по О. В. Бухарину [14].

Результаты исследования обрабатывались с использованием стандартных методов вариационной статистики. Для их интерпретации определяли t-критерий Стьюдента, использовались только статистически достоверные значения $P < 0,05; 0,01; 0,001$. Согласно критериям включения/исключения, в исследование были включены дети в возрасте от 0 до 14 лет, имеющие подтвержденный диагноз, проживающие в г. Челябинске, исключением являлись дети, проживающие в Челябинской области.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характер загрязнения атмосферного воздуха города Челябинска ксенобиотиками, оцениваемый по индексу загрязнения атмосферы как «высокое» – 9,0, обусловлен спецификой промышленных предприятий металлургии, машиностроения, металлообработки, теплоэнергетики и их размещением. Существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит автотранспорт, эксплуатируемый в условиях плотной городской застройки (43,4 %). Превышение ПДК загрязняющих веществ в пробах атмосферного воздуха г. Челябинска представлено в таблице 1.

Как видно из данных таблицы, доля проб, загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города с превышением ПДК, уменьшилась с 4,04 % в 2021 году до 1,88 % в 2023 году (в 2,1 раза), вместе с тем в 2023 году зарегистрировано превышение ПДК_{мр} – в 1,59 % случаев и ПДК_{сс} – 2,76 %.

Приоритетными химическими примесями атмосферного воздуха, по которым отмечено увеличение проб с превышением ПДК, явились: взвешенные вещества, серы диоксид, бенз(а)пирен, свинец, марганец, медь, трихлорэтилен, взвешенные частицы PM_{2,5} и PM₁₀ (табл. 2).

Обращали на себя внимание мелкодисперсные взвешенные частицы, которые характеризовались по массовой концентрации как взвешенные частицы диаметром 2,5 мкм (PM_{2,5}) или 10 мкм (PM₁₀). Согласно литературным источникам, различные размеры частиц, их состав являются лучшими индикаторами загрязнения окружающей среды и являются актуальной проблемой для жителей мегаполисов [15, 16]. Основная опасность взвешенных частиц диаметром PM_{2,5}, так называемой респираторной, вдыхаемой фракцией, заключается не только в резких скачках их концентрации в атмосферном воздухе,

Таблица 1 – Превышение ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Челябинска в динамике (2021–2023 гг., по данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области»)
Table 1 – Exceedance of MPC of pollutants in the atmospheric air of Chelyabinsk in dynamics (2021–2023, according to the Federal Budgetary Institution of Health «Center for Hygiene and Epidemiology in the Chelyabinsk Region»)

Год	Исследование	Всего	Маршрутные и подфакельные исследования	Вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки	На стационарных постах
2021	исследовано проб, всего	47 757	24 551	19 902	3304
	из них с превышением ПДК, %	4,04	4,17	4,38	1,33
2022	исследовано проб, всего	50 575	27 244	20 251	3080
	из них с превышением ПДК, %	3,67	3,71	4,04	0,97
2023	исследовано проб, всего	50 076	26 512	20 564	3000
	из них с превышением ПДК, %	1,88	2,09	1,8	0,57

Таблица 2 – Химические примеси в атмосферном воздухе г. Челябинска, по которым отмечено увеличение доли проб с превышением ПДК (2021–2023 гг.)

Table 2 – Chemical impurities in the atmospheric air of Chelyabinsk, for which an increase in the proportion of samples exceeding the MAC was noted (2021–2023)

Химическое вещество	Год			Класс опасности вещества	Канцерогенность		Органы-мишени
	2021, %	2022, %	2023, %		ЕРА	МАИР	
Взвешенные вещества	—	2,14	11,7	3	—	3	органы дыхания, сердечно-сосудистая система
Серый диоксид	0,11	0,11	0,44	3	B1	1	органы дыхания
Бенз(а)пирен	9,38	5,52	7,37	1	A	1	органы дыхания, иммунная система
Свинец	—	0,31	3,28	1	D	3	кровотворная, ЦНС, почки
Марганец	—	1,0	1,87	2	B2	2B	ЦНС
Медь	—	—	0,22	3	—	—	ЦНС, ЖКТ, печень, почки, органы дыхания
Взвешенные частицы PM _{2,5}	1,02	0,21	1,85	—	—	—	органы дыхания
Взвешенные частицы PM ₁₀	0,3	0,07	1,28	—	—	—	органы дыхания
Трихлорэтилен	0,8	0,52	1,87	3	C	2A	ЦНС, печень, почки, кожные покровы

но и в хроническом влиянии на организм. В отличие от более крупных частиц, они легко проникают сквозь биологические барьеры, оказывая влияние как на дыхательную, так и на сердечно-сосудистую системы [16]. Являясь токсичными, они вызывают отравление организма даже при кратковременном воздействии.

Оценка риска по коэффициентам опасности поступления вредных веществ в организм человека рассчитывалась при ингаляционном воздействии на основании данных мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области». Установлено, что наибольший вклад в суммарную величину риска вносят: медь (HQ = 5,625), бенз(а)пирен (HQ = 2,37), марганец (HQ = 1,95), взвешенные вещества (HQ = 1,46).

При этом органами-мишенями для загрязнителей атмосферного воздуха города явились органы дыхания (HI = 14,91), иммунная (HI = 6,32), центральная нервная (HI = 3,65), кроветворная (HI = 3,10), сердечно-сосудистая (HI = 1,57) системы (табл. 2).

При длительном проживании в условиях загрязнения окружающей среды население, детское прежде всего, подвергается хроническому низкодозовому воздействию токсических веществ. В то же время Международная методология оценки риска предполагает, что канцерогенные эффекты при воздействии химических канцерогенов могут возникать при любой дозе, вызывающей иницирование повреждений генетического материала [12].

Из литературных источников известно, что метаболические процессы всасывания и элиминации загряз-

нителей атмосферы у детей протекают медленнее, чем у взрослых, что делает их более восприимчивыми к последствиям или заболеваниям даже при малых дозах химических веществ [17].

Показатель распространенности первичной заболеваемости детей первого года жизни в 2023 году составил 4323,32 на 1000 соответствующего населения, что превысило данный показатель по Челябинской области в 1,2 раза (4323,32 против 3704,47 на 1000 соответствующего населения).

В структуре первичной заболеваемости детей первого года жизни, проживающих в г. Челябинске, лидирует X класс – «Болезни органов дыхания» (47,74 %), второе ранговое место занимает XVI класс – «Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде» (9,63 %), третье место – IV класс – «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ» (8,32 %).

Показатель первичной заболеваемости детского населения в возрасте от 0 до 14 лет в течение последних трех лет увеличился и составил 2059,15 против 1939,00 на 1000 соответствующего населения. Установлено, что в структуре первичной заболеваемости этих детей также лидируют «Болезни органов дыхания». Их удельный вес в структуре заболеваемости составил 65,44 %. Второе ранговое место занимают «Травмы и некоторые другие последствия воздействия внешних причин» – 7,10 %, «Болезни кожи и подкожной клетчатки» занимают третье место – 4,06 %; «Некоторые инфекционные и пара-

зитарные болезни» – четвертое место – 3,97 %; пятое место – «Болезни органов пищеварения» – 2,64 %.

Обращает на себя внимание распространенность новообразований у детей в возрасте от 0 до 14 лет, проживающих в городе Челябинске. Этот показатель выше областного (6,61 против 5,90 на 1000 детского населения) и выше среднего многолетнего уровня (СМУ) (2018/2023–5,65 на 1000 детского населения). Распространенность психических расстройств и расстройств поведения составила 15,94 против областных 9,50 и СМУ – 12,99 на 1000 соответствующего населения, болезней системы кровообращения – 13,70, против областных – 9,80 и СМУ – 12,32 на 1000 соответствующего населения.

Н. Н. Валеуллина, В. М. Ефремов [18], изучая корреляционные связи между показателями заболеваемости населения и веществами, загрязняющими атмосферный воздух г. Челябинска, установили, что из рассчитанных 1712 коэффициентов корреляции 391 (23 %) был статистически значимым (между злокачественными новообразованиями и концентрациями никеля, хрома, формальдегида, бенз(а)пирена).

Объективная оценка состояния здоровья детского населения должна включать не только заболеваемость, функциональное состояние ведущих органов и систем, но и иммунный статус [19].

Критерием иммуносупрессивных эффектов городской среды на детский организм является состояние мукозального иммунитета. Исследование показало снижение уровня IgA ((0,583 ± 0,053) г/л), IgM ((0,022 ± 0,001) г/л) и IgG ((0,018 ± 0,002) г/л), sIgA ((0,71 ± 0,03) г/л) и высокую концентрацию белка в слюне ((11,9 ± 4,3) г/л) у детей. Увеличение уровня sIgA свидетельствует о развитии адаптивного иммунного ответа, направленного на формирование механизмов адаптации к стрессу, к изменению внешних условий [20].

Установлено, что показатели секреторного иммунитета зависят от района проживания. Отмечено достоверное снижение содержания белка (133,49 против 157,70; $p < 0,05$) и лизоцима (15,24 против 18,96) в слюне у де-

тей, проживающих в районах с более высоким уровнем техногенного загрязнения, но увеличение уровня муцина (14,47 против 0,81; $p < 0,01$). Выявленные изменения показателей местного иммунитета у детей позволяют предположить о существовании их связи с общей резистентностью организма, что нашло отражение в уровне заболеваемости у детей.

Обзор отечественной и зарубежной литературы показал, что выяснение роли окружающей среды в развитии заболеваемости среди детского населения остается неоднозначным [21]. Вопрос, как и в какой степени детское население подвергается риску от загрязнения окружающей среды, требует дальнейшего комплексного изучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Основной удельный вес в риск развития неканцерогенных эффектов вкладывают взвешенные вещества, серы диоксид, бенз(а)пирен, свинец, марганец, медь, трихлорэтилен, взвешенные частицы PM_{2,5} и PM₁₀.

2. Органами-мишенями для загрязнителей атмосферного воздуха города являются органы дыхания (НИ = 14,91), иммунная (НИ = 6,32), центральная нервная (НИ = 3,65), кроветворная (НИ = 3,10), сердечно-сосудистая (НИ = 1,57) системы.

3. Выявлен рост первичной заболеваемости детского населения, в структуре которой у детей всех возрастных групп лидируют «Болезни органов дыхания», у детей в возрасте от 0 до 14 лет, кроме болезней органов дыхания, лидирующие позиции занимают «Новообразования», «Психические расстройства и расстройства поведения», «Болезни системы кровообращения». Их распространенность превышает областные показатели и СМУ.

4. Установлено снижение уровня IgA, IgM, IgG, sIgA и высокая концентрация белка в слюне у детей. Показатели секреторного иммунитета зависели от района проживания. Отмечено достоверное снижение содержания белка в слюне у детей, проживающих в районах с более высоким уровнем техногенного загрязнения (133,49 против 157,70; $p < 0,05$), лизоцима (15,24 против 18,96), увеличение уровня муцина (14,47 против 0,81; $p < 0,01$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Новиков С. М., Шашина Т. А., Хамидулина Х. Х. и др. Актуальные проблемы в системе государственного регулирования химической безопасности // Гигиена и санитария. – 2013. – № 4. – С. 74–78.
- Онищенко Г. Г., Попова А. Ю., Зайцева Н. В. и др. Анализ риска здоровью в задачах совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 2. – С. 4–13.
- Валеева Э. Р., Исмагилова Г. А., Зиятдинова А. И. Оценка уровней риска неканцерогенных эффектов у подростков в условиях воздействия загрязненного атмосферного воздуха // Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей : материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Пермь, 2019. – С. 394–401.
- Зайцева Н. В., Устинова О. Ю., Аминова А. И. Гигиенические аспекты нарушения здоровья детей при воздействии химических факторов среды обитания. – Пермь : Книжный формат, 2011. – 489 с.
- Нуриахметова А. Ж., Файзуллина Р. М. Клинико-анамнестические особенности у детей с рецидивирующими и хроническими заболеваниями органов дыхания в промышленном регионе // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – № 3. – С. 67–71.
- Маклакова О. А., Зайцева Н. В., Устинова О. Ю. Особенности формирования сочетанной патологии у детей в условиях аэрогенного воздействия техногенных химических факторов // Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей : материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Пермь, 2019. – С. 423–428.
- Рахманин Ю. А., Новиков С. М., Авалиани С. Л. и др. Современные проблемы оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения и пути ее совершенствования // Анализ риска здоровью. – 2015. – № 2. – С. 4–11.
- Голиков Р. А., Суржиков Д. В., Кислицына В. В., Штайгер В. А. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения (обзор литературы) // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – № 5. – С. 20–31.
- Зайцева Н. В., Май И. В., Клейн С. К. Оптимизация программ наблюдения за качеством атмосферного воздуха селитебных территорий в системе социально-гигиенического мониторинга на базе пространственного анализа и оценки риска для здоровья населения // Пермский медицинский журнал. – 2010. – Т. 27, № 2. – С. 130–138.
- Май И. В., Загороднов С. Ю., Макс А. А., Загороднов М. Ю. Оценка потенциального загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными частицами в зоне расположения машиностроительного предприятия // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2012. – № 2. – С. 109–118.

11. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2023 году: гос. доклад // Роспотребнадзор по Челябинской области. – URL: https://74.rospotrebнадzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=17874069-425a-4275-9980-9d23be2ae25c&groupId=10156
12. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду : руководство Р 2.1.10.1920–04. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
13. Mancini G., Carbonara A. O., Heremans J. F. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion // *Immunochemistry*. – 1965. – Vol. 2, № 3. – P. 235–254.
14. Бухарин О. В., Васильев Н. В. Лизоцим и его роль в биологии и медицине. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1974. – 209 с.
15. Голохваст К. С., Чекрызов И. Ю., Ревуцкая И. Л. и др. Некоторые аспекты моделирования атмосферных взвесей исходя из вещественного состава // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2012. – Т. 14, № 1 (9). – С. 2401–2404.
16. Щербатов А. Ф. Гигиеническая оценка воздействия загрязнений приземных слоев атмосферы цементной пылью на здоровье населения: дис. канд. мед. наук. – Новосибирск, 2021. – 182 с.
17. Ferguson A., Penney R., Solo-Gabriele H. A Review of the Field on Children's Exposure to Environmental Contaminants: A Risk Assessment Approach //

REFERENCES

1. Novikov S. M., Shashina T. A., Khamidulina Kh. Kh. et al. Current problems in the system of state regulation of chemical safety. *Hygiene and sanitation*. 2013;(4):74–78. (In Russian)
2. Onishchenko G. G., Popova A. U., Zaitseva N. V. et al. Health risk analysis in the tasks of improving sanitary and epidemiological surveillance in the Russian Federation. *Health risk analysis*. 2014;(2):4–13. (In Russian)
3. Valeeva E. R., Ismagilova G. A., Ziyatdinova A. I. Assessment of risk levels of non-carcinogenic effects in adolescents under exposure to polluted atmospheric air. *Topical issues of risk analysis in ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population and consumer protection: materials of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. Perm, 2019. P. 394–401. (In Russian)
4. Zaitseva N. V., Ustinova O. Yu., Aminova A. I. *Hygienic aspects of children's health disorders under the influence of chemical environmental factors*. Perm: Book Format, 2011. 489 p. (In Russian)
5. Nuriakhmetova A. Zh., Faizullina R. M. Clinical and anamnestic features in children with recurrent and chronic respiratory diseases in the industrial region. *Bashkortostan Medical Journal*. 2013;(3):67–71. (In Russian)
6. Maklakova O. A., Zaitseva N. V., Ustinova O. Yu. Features of the formation of combined pathology in children under the conditions of aerogenic effects of technogenic chemical factors. *Topical issues of risk analysis in ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population and consumer protection: materials of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. Perm, 2019. P. 423–428. (In Russian)
7. Rakhmanin Y. A., Novikov S. M., Avaliani S. L. et al. Actual problems of environmental factors risk assessment on human health and ways to improve it. *Health risk analysis*. 2015;(2):4–11. (In Russian)
8. Golikov R. A., Surzhikov V. D., Kislytsyna V. V., Shtaiyer V. A. Influence of environmental pollution to the health of the population (review of literature). *Scientific Review. Medical sciences*. 2017;(5):20–31. (In Russian)
9. Zaitseva N. V., May I. V., Klein S. K. Optimization of resident area air quality supervision programs in socio-hygienic monitoring system on the basis of spatial analysis and inhabitants' health risk assessment. *Perm Medical Journal*. 2010;(27(2)):130–138. (In Russian)
10. May I. V., Zagorodnov S. Yu., Max A. A., Zagorodnov M. Assessment of potential air pollution finely dispersed particles in the zone of machine building enterprise. *PNRPU Bulletin. Applied ecology. Urban development*. 2012;(2):109–118. (In Russian)
11. *On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population of the Chelyabinsk region in 2023: state report*. Rosпотребнадзор for the Chelyabinsk region. URL: https://74.rospotrebнадzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=17874069-425a-4275-9980-9d23be2ae25c&groupId=10156 (In Russian)
12. *Guidelines for assessing the risk to public health when exposed to chemicals that pollute the environment: manual R 2.1.10.1920–04*. Moscow: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2004. 143 p. (In Russian)
13. Mancini G., Carbonara A. O., Heremans J. F. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry*. 1965;2(3):235–254.
14. Bukharin O. V., Vasiliev N. V. *Lysozyme and its role in biology and medicine*. Tomsk: Publishing house of the Tomsk University, 1974. 209 p. (In Russian)
15. Golokhvašt K. S., Chekryzhov I. Y., Revutskaya I. L. et al. Some aspects of atmospheric suspensions modeling based on material composition. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2012;14(1);(9):2401–2404. (In Russian)
16. Shcherbatov A. F. *Hygienic assessment of the impact of pollution of the surface layers of the atmosphere by cement dust on public health: dis. cand. of medical sciences*. Novosibirsk, 2021. — 182 p. (In Russian)
17. Ferguson A., Penney R., Solo-Gabriele H. A Review of the Field on Children's Exposure to Environmental Contaminants: A Risk Assessment Approach. *International journal of environmental research and public health*. 2017;14(3):265.
18. Valeullina N. N., Efremov V. M., Beketov A. L. et al. Assessment of the risk to public health from exposure to chemicals detected in the atmospheric air of the city of Chelyabinsk for 2015–2017. Materials of the IX All-Russian scientific and practical conference with international participation «*Topical issues of risk analysis in ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population and consumer protection*». Perm, 2019:95–100. (In Russian)
19. Yaštrebov G. G., Ershova T. N., Novichkova N. I. et al. Methodological features of a systematic approach to monitoring the health of children and adolescents. *Hygienic science and practice at the turn of the 21st century: materials of the IX All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Doctors*. Moscow. 2001;2:266–269. (In Russian)
20. Viha G. V., Serdyuk O. A., Vygodskaya T. V., Fursova A. V. Secretory immunoglobulin A in the control of adaptive-compensatory reactions of the human reactions. *Medical Alphabet. A modern laboratory*. 2011;(4):26–28. (In Russian)
21. Askarov K. A., Imasheva B. S., Kalmakova Z. A., Imashev M. S. Impact of Main Environmental Factors on Children's Health: A Literature Review. *Journal of Development*. 2023;3(52):18–23. (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Банникова Л. П. – обработка данных, написание статьи.
Author contribution. Bannikova L. P. – data processing, writing an article

УДК 613.956

Д. З. ГИЗАТУЛЛИНА¹, Д. Р. АКБЕРОВ¹, М. А. НИКОЛАЕВ¹, Э. Р. ВАЛЕЕВА¹, Н. В. СТЕПАНОВА¹,
Э. И. ЗАЙКИНА¹, Т. З. РУСТАМХАНОВ²
**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПОДРОСТКОВ
(НА ПРИМЕРЕ Г. КАЗАНИ)**

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация

² Казанский государственный медицинский университет, Казань, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ

Введение. За последние годы наблюдаются отрицательные тенденции в состоянии здоровья подростков.

Цель – изучить динамику первичной и общей заболеваемости подростков г. Казани в возрасте 15–17 лет.

Материалы и методы. Проведен анализ заболеваемости подростков по данным формы федеральной статистики отчетности № 12 поликлиник г. Казани за 2017–2022 гг. и учебно-методических пособий Росстата и ГАУЗ «РМИАЦ» (2012–2022 гг.) по г. Казани и Республике Татарстан.

Результаты. Динамика заболеваемости подростков в возрасте 15–17 лет с 2012 по 2022 г. города Казани демонстрирует рост первичной заболеваемости на 1,1 % и общей – на 10,8 %. Показатели первичной заболеваемости по г. Казани превышают среднегодовые показатели по Республике Татарстан в 1,4 раза. В структуре первичной заболеваемости преобладают болезни органов дыхания (38,7 %), травмы (18,5 %) и болезни органов пищеварения (7,1 %). Наибольший вклад в структуру

первичной заболеваемости вносят 3-я и 4-я зоны, где на долю болезней органов дыхания приходится 53,9–65,7 % и болезней органов пищеварения – до 10,7 %. В зонах 2-й и 3-й отмечены высокие показатели впервые выявленных заболеваний эндокринной системы. Распространенность болезней по Республике Татарстан за изучаемый период выросла на 12,8 %, по Казани – на 10,8 % среди населения соответствующего возраста. Показатели распространенности г. Казани, по сравнению с республиканскими, превышают в 1,3 раза.

Заключение. Изучение возрастных особенностей динамики и структуры заболеваемости имеет важное практическое значение, способствуя повышению медицинской, социальной и экономической эффективности и результативности профилактических программ.

Ключевые слова: подростки, первичная заболеваемость, распространенность, структура, поликлиники.

Для цитирования: Гизатуллина Д. З., Акберов Д. Р., Николаев М. А., Валеева Э. Р., Степанова Н. В., Заикина Э. И., Рустамханов Т. З. Эпидемиологический анализ заболеваемости подростков (на примере г. Казани) // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 44–48.
Рукопись получена: 13.01.2025 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

DANIYA Z. GIZATULLINA¹, DANIR R. AKBEROV¹, MIKHAIL A. NIKOLAEV¹, EMILIYA R. VALEEVA¹,
NATALYA V. STEPANOVA¹, ELVIRA I. ZAIKINA¹, TAGIR Z. RUSTAMKHANOV²
**EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF ADOLESCENT MORBIDITY
(ON THE EXAMPLE OF KAZAN CITY)**

¹ Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation

² Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

— ABSTRACT

Introduction. In recent years there have been negative trends in the health status of adolescents.

Aim. To study the dynamics of primary and general morbidity of adolescents in Kazan at the age of 15–17 years.

Materials and methods. The morbidity was analysed according to the data of the federal statistical reporting form № 12 of polyclinics of Kazan. Kazan for 2017–2022 and educational and methodological manuals of Rosstat and SAHI «RMIAC» (2012–2022) for the city of Kazan and the Republic of Tatarstan.

Results. The dynamics of morbidity at the age of 15–17 years from 2012 to 2022 in Kazan shows an increase in primary morbidity by 1.1 % and total morbidity by 10.8 %. Indicators of primary morbidity in Kazan exceed the average annual figures for the Republic of Tatarstan by 1.4 times. Respiratory diseases (38.7 %), injuries (18.5 %) and digestive diseases (7.1 %) predominate in the structure

of primary morbidity. The greatest contribution to the structure of primary morbidity is made by zones 3 and 4, where respiratory diseases account for 53.9–65.7 %, and digestive diseases – up to 10.7 %. Zones 2 and 3 have high rates of endocrine system diseases detected for the first time. The prevalence of diseases in the Republic of Tatarstan increased by 12.8 per cent during the study period, and in Kazan – by 10.8 per cent among the population of the corresponding age. Kazan city prevalence rates are 1.3 times higher than the republican ones.

Conclusions. The study of age-specific dynamics and structure of morbidity is of great practical importance, contributing to the improvement of medical, social and economic efficiency and effectiveness of preventive programs.

Keywords: adolescents, primary morbidity, prevalence, structure, clinics.

For citation: Gizatullina D. Z., Akberov D. R., Nikolaev M. A., Valeeva E. R., Stepanova N. V., Zaikina E. I., Rustamkhanov T. Z. Epidemiological analysis of adolescent morbidity (on the example of Kazan city). *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):44–48. (In Russian).
Received: 13.01.2025 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), современный уровень численности молодежи, включая подростков, является самым высоким за всю историю наблюдений. ВОЗ определяет подростковый возраст как критический этап развития, в ходе которого формируются ключевые физиологические, когнитивные и поведенческие характеристики, оказывающие долгосрочное влияние на здоровье и качество жизни человека [1]. В этот период происходят значительные физиологические изменения, включающие половое созревание, быстрый рост и развитие мозга. Эти изменения делают подростковый возраст наиболее уязвимым периодом, когда могут закладываться как основы для благоприятного формирования организма, так и риски для здоровья в будущем [2]. Следовательно, заболевания, возникающие в подростковом возрасте, могут иметь долгосрочные последствия [3]. За последние годы в исследовательских трудах отечественных ученых был выявлен рост заболеваемости детей и подростков в целом по России, что вызывает интерес для аналогичных исследований в нашем регионе [4–7].

ЦЕЛЬ исследования – изучить динамику первичной и общей заболеваемости подростков г. Казани в возрасте 15–17 лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами были проанализированы формы федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» поликлиник по МКБ-10 г. Казани за 2017–2022 гг. Использованы учебно-методические пособия «Статистика здоровья населения и здравоохранения», выпускаемые ежегодно на основе статистических форм Росстата и ГАУЗ «РМИАЦ» за 2012–2022 гг. Оценка заболеваемости осуществлялась по зонам города. Так, 1-я зона находилась на участке обслуживания ГАУЗ «Детская городская поликлиника № 4» г. Казани в Кировского района, 2-я зона – ГАУЗ «Детская городская поликлиника № 10» г. Казани Приволжского района, 3-я зона – ГАУЗ «Городская детская поликлиника № 6» Советского района г. Казани, 4-я зона – ГАУЗ «Детская городская поликлиника № 2» Вахитовского района г. Казани. Статистическая обработка данных проведена с помощью программы Excel для Microsoft 365.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ динамики первичной заболеваемости подросткового населения 15–17 лет в 2012–2022 гг. свидетельствует о росте показателей первичной заболеваемости по Республике Татарстан (РТ) на 3,6 % (с 1508,9 до 1563,4 случая на 1000 населения) и г. Казани на 1,1 % (с 1995,3 до 2018,1 на 1000 населения). На протяжении всего анализируемого периода в г. Казани показатель первичной заболеваемости превышает в 1,4 раза данные по РТ (рис. 1).

Динамика распространенности болезней по РТ увеличилась на 12,8 % (с 2455,8 до 2769,0), по г. Казани – на 10,8 % (с 3223,1 до 3571,4) на 1000 населения соответствующего возраста (рис. 2). Показатели распространенности г. Казани по сравнению с республиканскими превышают в 1,3 раза,

коэффициент детерминации аппроксимации линии тренда $R^2 = 0,5755$. Коэффициент корреляции по шкале Чеддока свидетельствует о высокой тесноте связи показателей (r равен 0,83 и 0,76 для г. Казани и РТ соответственно).

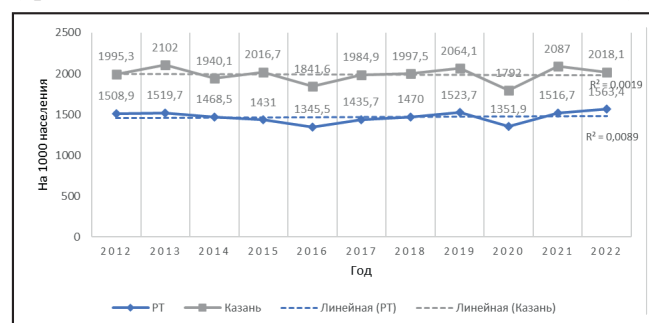


Рисунок 1 – Показатели первичной заболеваемости среди подросткового населения (15–17 лет) РТ и г. Казани (на 1000 населения соответствующего возраста)

Figure 1 – Primary morbidity rates among the adolescent population (15–17 years old) in RT and Kazan (per 1000 population of the corresponding age)

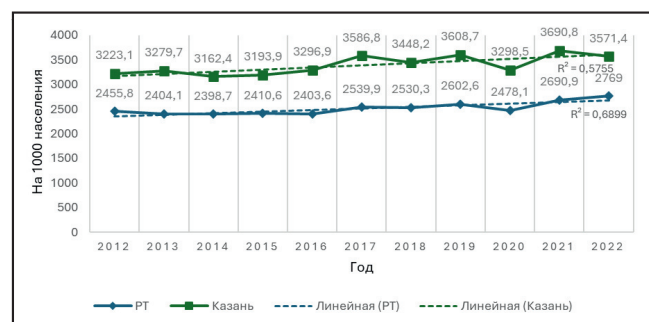


Рисунок 2 – Показатели распространенности болезней среди подросткового населения (15–17 лет) РТ и г. Казани (на 1000 населения соответствующего возраста)

Figure 2 – Disease prevalence rates among the adolescent population (15–17 years old) in RT and Kazan (per 1000 population of the corresponding age)

Ретроспективный анализ заболеваемости по г. Казани за исследуемый период выявил, что среди подростков самый низкий уровень общей заболеваемости наблюдался в 2014 г. (3162,4 на 1000 населения), а наиболее высокий – в 2021 г. (3690,8 на 1000 населения). Показатель первичной заболеваемости был минимальным в 2020 г. (1792 на 1000 населения), максимальный – в 2013 г. (2102 на 1000 населения) (рис. 3).

В структуре первичной заболеваемости по г. Казани первое место занимали доля болезней органов дыхания (БОД) (38,7 %) от всей первичной заболеваемости, на втором месте были травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (18,5 %), на третьем месте – болезни органов пищеварения (БОП) (7,1 %), на четвертом – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (БКМС) (5,5 %). Также свой существенный вклад вносили болезни кожи и подкожной клетчатки (БКиПК) (5,0 %), болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (БЭС) (4,9 %), болезни глаз и придаточного аппарата (БГиПА) (4,8 %), что суммарно составляет 84,5 % от всей заболеваемости.

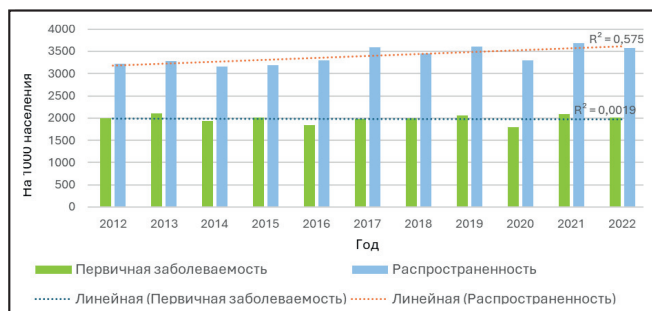


Рисунок 3 – Показатели первичной заболеваемости и распространенности болезней среди подросткового населения (15–17 лет) г. Казани (на 1000 населения соответствующего возраста)
Figure 3 – Indicators of primary morbidity and prevalence of diseases among the adolescent population (15–17 years old) in Kazan (per 1000 population of the corresponding age)

Распространенность патологических состояний преимущественно определяется качеством медицинской помощи, оказываемой лечебно-профилактическими учреждениями, тогда как уровень и динамика впервые выявленных заболеваний в большей степени зависят от состояния эколого-гигиенической среды региона [8]. Для оценки частоты заболеваний по зонам исследования нами были выбраны следующие классы болезней: БОД, БОП, БКМС, БКиПК, БЭС, БГиПА (рис. 4).

Рост первичной заболеваемости подросткового населения регистрируется по классу БОД в зонах 3-й (1198,5 случая на 1000 населения) и 4-й (874,4 случая на 1000 населения). При определении вклада всех классов болезней в первичную заболеваемость в 3-й зоне БОД составляют 65,7 % (95 % ДИ 417,1–2127), а в 4-й зоне – 53,9 % (95 % ДИ 796,6–948,5).

Результаты анализа класса БОП выявили большой вклад в 4-й (173,3 случая на 1000 населения) и в 3-й (92,6 на 1000 населения) зонах. Так, в структуру первичной заболеваемости по всей 4-й зоне данный класс насчитывал 10,7 % (95 % ДИ 142,2–202) среди причин первичных обращений, а в 3-й зоне – 5,1 % (95 % ДИ 80,3–112,7).

На протяжении всего анализируемого периода наблюдали высоко значимые различия уровня класса БКМС во 2-й (115,9 случая на 1000 населения) и 3-й (98,6 на 1000 населения) зонах. Во 2-й зоне первичные обращения с жалобами, присущими БКМС, достигали 9,3 % (95 % ДИ 95,7–136,1), в 3-й зоне – 5,4 % (95 % ДИ 47,1–151,2) в структуре первичных обращений.

На долю болезней БКиПК в 1-й зоне приходится 90,8 случая на 1000 населения, формируя 9,4 % (95 % ДИ 12,1–179,9) в перечне причин первичных обращений за медицинской помощью, БЭС во 2-й (153,8 случая на 1000 населения) зоне определялся на уровне 12,3 %

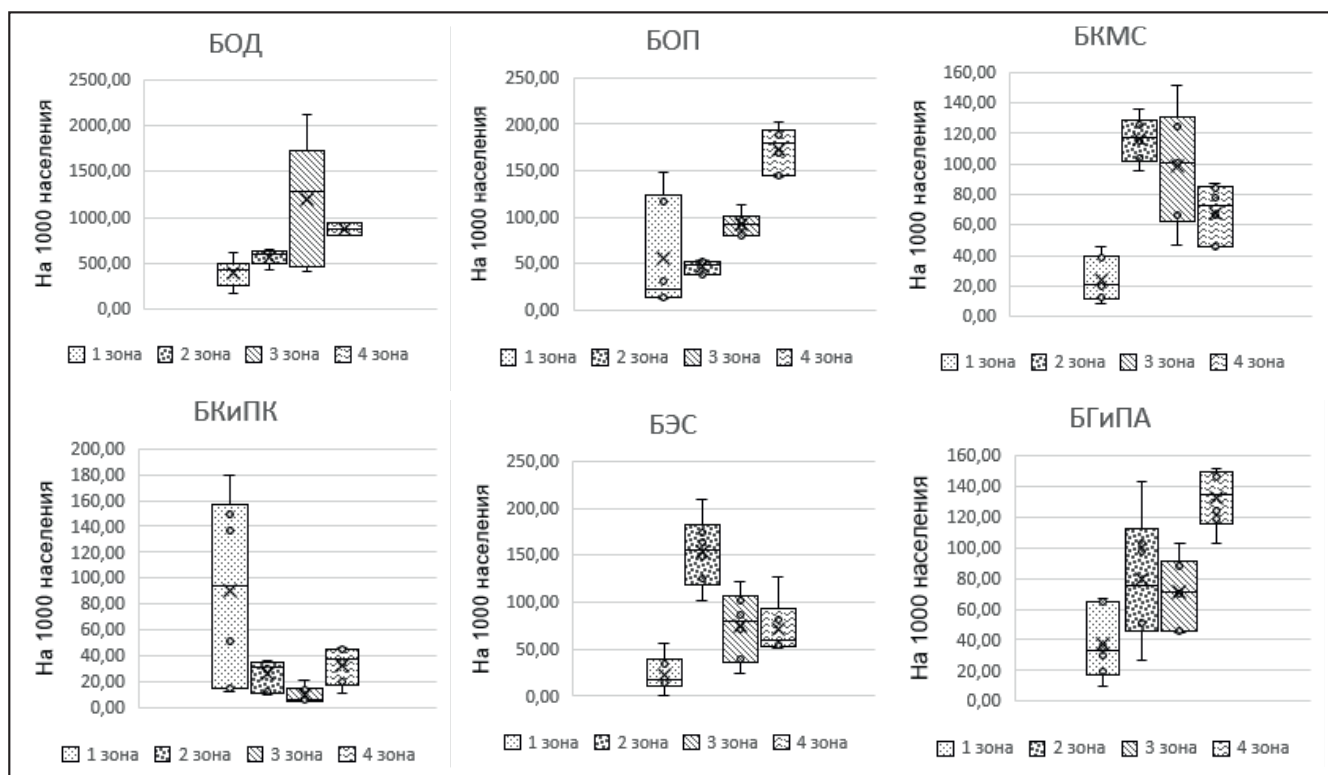


Рисунок 4 – Среднегодовые показатели первичной заболеваемости подросткового населения (15–17 лет) с 2017 по 2022 г. в отдельных зонах г. Казани по классам БОД, БОП, БКМС, БКиПК, БЭС, БГиПА (на 1000 населения соответствующего возраста)

Figure 4 – Average annual primary morbidity rates of the adolescent population (15–17 years old) from 2017 to 2022 in selected zones of Kazan city by classes of RSD, DSD, MSD, SKD, END, DEA (per 1000 population of the corresponding age)

Примечания: БОД – болезни органов дыхания, БОП – болезни органов пищеварения, БКМС – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, БКиПК – болезни кожи и подкожной клетчатки, БЭС – болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, БГиПА – болезни глаз и придаточного аппарата;

RSD – diseases of the respiratory system, DSD – diseases of the digestive system, MSD – diseases of the musculoskeletal system and Connective Tissue, SKD – diseases of the skin and subcutaneous tissue, END – Endocrine, Nutritional, and Metabolic Diseases, DEA – Diseases of the eye and adnexa.

(95 % ДИ 101,8–209,4) среди болезней, обусловивших первичное обращение.

Значения класса БГиПА во 2-й (79,2 случая на 1000 населения) и 4-й (132,0 случая на 1000 населения) зонах значимо превышают остальные. В числе основных причин первичных визитов БГиПА достигали 6,3 % (95 % ДИ 26,6–143,1) и 8,1 % (95 % ДИ 102,5–151,1) соответственно.

Сравнительный анализ по классу БЭС по зонам показал, что наибольшее значение выявлено во 2-й (153,8 случая на 1000 населения) зоне, в 3-й (74,2 случая на 1000 населения) и 4-й зонах (72,0 случая на 1000 населения). Основной вклад в структуру первичной заболеваемости во 2-й зоне вносит класс БЭС – 12,3 % и в 3-й зоне – 4,1 %. Показатели первичной заболеваемости сахарного диабета не велики и колеблются от 0,1 до 0,3 случая на 1000 населения. Значительный вклад в структуру ожирения вносят 2-я (47,8 случая на 1000 населения) и 4-я (59,9 случая на 1000 населения) зоны.

Уровень распространенности заболеваемости подросткового населения с 2017 по 2022 г. находился в диапазоне от 3320,0 до 3695,4 на 1000 населения, при этом темп убыли составил 2 % (с 3645,5 до 3571,4 на 1000 населения). При ранговом распределении усредненных показателей распространенности с 2017 по 2022 г. заболеваний среди населения было выявлено, что первое место по вкладу в структуру вносят БОД (25,0 %), на втором месте находятся БОП (13,0 %), на третьем месте – травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (10,0 %), также свой вклад вносят БКМС (9,2 %), БЭС (8,3 %), БГиПА (7,8 %), БМПС (6,9 %). За этот период был выявлен прирост общей заболеваемости по таким классам болезней, как БОД – на 0,9 %, травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – на 4,7 %, БЭС – 59,1 % и БГиПА – 6,7 %.

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Новости ООН. ВОЗ: здоровье подростков и молодежи – ключ к благосостоянию стран в будущем. – 2018. – URL: <https://news.un.org/ru/story/2018/09/1338632>.
2. Patton G., Sawyer S., Santelli J. et al. Our future: a Lancet commission on adolescent health and wellbeing // *The Lancet*. – 2016. – Vol. 387. – P. 2423–2478. DOI 10.1016/S0140-6736(16)00579-1.
3. Viner R., Ross D., Hardy R., Kuh D., Power C. et al. Life course epidemiology: recognising the importance of adolescence // *Journal of Epidemiology and Community Health*. – 2015. – Vol. 69. – P. 719–720. DOI 10.1136/jech-2014-205300.
4. Рапопорт И. К., Чубаровский В. В., Соколова С. Б. Динамика заболеваемости детского и подросткового населения России и основные направления стратегии профилактики // *Оренбургский медицинский вестник*. – 2024. – Т. 12, № 3(47). – С. 51–55.

— REFERENCES —

1. UN News. WHO: adolescent and youth health is key to the future well-being of countries. 2018. URL: <https://news.un.org/ru/story/2018/09/1338632>. (In Russian)
2. Patton G., Sawyer S., Santelli J. et al. Our future: a Lancet commission on adolescent health and wellbeing. *The Lancet*. 2016;387:2423–2478. DOI 10.1016/S0140-6736(16)00579-1.
3. Viner R., Ross D., Hardy R., Kuh D., Power C. et al. Life course epidemiology: recognising the importance of adolescence. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2015;69:719–720. DOI 10.1136/jech-2014-205300.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ динамики заболеваемости подростков в г. Казани и Республике Татарстан выявил умеренный рост первичной заболеваемости (на 1,1 % и 3,6 % соответственно), при этом уровень данного показателя в г. Казани остается на 40 % выше, чем в среднем по республике. В то же время распространенность заболеваний увеличилась на 10,8 % в г. Казани и на 12,8 % – в РТ.

В структуре первичной заболеваемости подростков в г. Казани преобладают болезни органов дыхания (38,7 %), тогда как в общей заболеваемости их доля составляет 25,0 %. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ демонстрируют различную динамику: первичные обращения по ним составляют 5,5 % и 4,9 % соответственно, однако их вклад в распространенность выше (9,2 % и 8,3 %).

При анализе первичной заболеваемости по зонам наибольший вклад вносят 3-я и 4-я зоны, где наиболее распространены БОД (53,9–65,7 %) и БОП (до 10,7 %). Значимый вклад в БЭС обусловлен ростом заболеваемости во 2-й и 3-й зонах, а БГиПА наиболее выражены во 2-й и 4-й зонах.

Результаты дескриптивного анализа заболеваемости подростков г. Казани можно интерпретировать как снижение уровня организации оказания медицинской помощи подростковому населению и как тенденцию усиления неблагоприятного уровня и спектра воздействия внешних факторов среды, к которым более чувствительна эта возрастная популяция. По нашему мнению, в настоящее время приоритетом должны стать профилактическая направленность системы оказания помощи подросткам и комплексный подход действий исполнительной власти, системы здравоохранения, социальной защиты и образования.

5. Сетко И. М., Сетко Н. П. Современные проблемы состояния здоровья школьников в условиях комплексного влияния факторов среды обитания // *Оренбургский медицинский вестник*. – 2018. – № 2(22). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-sostryaniya-zdorovya-shkolnikov-v-usloviyah-kompleksnogo-vliyaniya-faktorov-sredy-obitaniya>
6. Кучма В. Р. Вызовы XXI века: Гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. – 2016. – № 3. – С. 4–22.
7. Валеева Э. Р., Степанова Н. В., Махмутова Э. Р. Региональные особенности заболеваемости подростков Татарстана // *Гигиена и санитария*. – 2015. – Т. 94, № 4. – С. 70–72.
8. Степанова Н. В., Юсупова Н. З., Хайруллина Л. Р., Целищева М. В. Особенности экологически обусловленной заболеваемости детского населения г. Казани // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. – 2019. – № 4. – С. 35–37.

4. Rapoport I. K., Chubarovsky V. V., Sokolova S. B. Dynamics of morbidity of child and adolescent population of Russia and the main directions of the prevention strategy. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;12;3(47):51–55. (In Russian)
5. Setko I. M., Setko N. P. Modern problems of the state of health of schoolchildren under the complex influence of environmental factors of habitat. *Orenburg Medical Bulletin*. 2018;2(22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-sostryaniya-zdorovya-shkolnikov-v-usloviyah-kompleksnogo-vliyaniya-faktorov-sredy-obitaniya>. (In Russian)

6. Kuchma V. R. Challenges of the XXI century: Hygienic safety of children in a changing environment. *Issues of school and university medicine and health*. 2016;3:4–22. (In Russian)
7. Valeeva E. R., Stepanova N. V., Makhmutova E. R. Regional peculiarities of morbidity of adolescents of Tatarstan. *Hygiene and sanitation*. 2015;94:4:70–72. (In Russian)
8. Stepanova N. V., Yusupova N. Z., Khairullina L. R., Tselishcheva M. V. Features of environmentally caused morbidity of the child population of Kazan. *Issues of school and university medicine and health*. 2019;4:35–37. (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Концепция и дизайн исследования – Валеева Э. Р., Степанова Н. В., Гизатуллина Д. З. Сбор и обработка материала – Акберов Д. Р., Николаев М. А. Статистическая обработка – Заикина Э. И., Рустамханов Т. З. Написание текста – Гизатуллина Д. З., Валеева Э. Р. Редактирование – Валеева Э. Р., Степанова Н. В.

Author contribution. Concept and design of the study – Valeeva E. R., Stepanova N. V., Gizatullina D. Z. Collection and processing of material – Akberov D. R., Nikolaev M. A. Statistical processing – Zaikina E. I., Rustamkhanov T. Z. Text writing – Gizatullina D. Z., Valeeva E. R. Editing – Valeeva E. R., Stepanova N. V.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ

* **Дания Зуфаровна Гизатуллина**, ассистент;

адрес: 420015, Казань, ул. Карла Маркса, 76;

ORCID: 0009-0006-4698-7738;

e-mail: daniya.giz@yandex.ru

Данияр Рашидович Акберов, аспирант;

ORCID: 0009-0007-5756-9491;

e-mail: adanik2007@yandex.ru

Михаил Андреевич Николаев, аспирант;

ORCID: 0009-0008-4316-0895;

e-mail: mihailnicol@yandex.ru

Эмилия Рамзиевна Валеева, д. м. н., профессор;

ORCID: 0000-0002-8683-6241;

e-mail: val_med@mail.ru

Наталья Владимировна Степанова,

д. м. н., профессор;

ORCID: 0000-0002-2889-3109;

e-mail: stepmed@mail.ru

Эльвира Ильдаровна Заикина, к. м. н., старший преподаватель;

ORCID: 0000-0002-3274-5256;

e-mail: elwish@mail.ru

Тагир Зуфарович Рустамханов, студент;

ORCID: 0009-0001-4367-9995;

e-mail: Rustamhanovtagir@mail.ru

AUTHORS INFO

* **Daniya Z. Gizatullina**, assistant;

address: 420015, Kazan, Karl Marx str., 76;

ORCID: 0009-0006-4698-7738;

e-mail: daniya.giz@yandex.ru

Daniar R. Akberov, postgraduate;

ORCID: 0009-0007-5756-9491

e-mail: adanik2007@yandex.ru

Mikhail A. Nikolaev, postgraduate;

ORCID: 0009-0008-4316-0895

e-mail: mihailnicol@yandex.ru

Emiliya R. Valeeva, Doctor of science in medicine, Professor;

ORCID: 0000-0002-8683-6241

e-mail: val_med@mail.ru

Natalya V. Stepanova,

Doctor of science in medicine, Professor;

ORCID: 0000-0002-2889-3109

e-mail: stepmed@mail.ru

Elvira I. Zaikina, Ph.D., senior lecturer;

ORCID: 0000-0002-3274-5256

e-mail: elwish@mail.ru

Tagir Z. Rustamkhanov, student;

ORCID: 0009-0001-4367-9995

e-mail: Rustamhanovtagir@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 613.86:613.95/96

С. Э. ЛУКЬЯНОВ, Н. П. СЕТКО, О. М. ЖДАНОВА
**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ
УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ, СРЕДНИХ И СТАРШИХ КЛАССОВ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Охрана психического здоровья детей и подростков является актуальной проблемой современности, особый интерес представляет вопрос потенциальной стрессогенности образовательно-цифровой среды и проблема ее влияния на состояние личности и развитие отдельных компонентов психического здоровья детей и подростков.

Цель – провести сравнительную характеристику компонентов психического здоровья учащихся младших, средних и старших классов в образовательных организациях.

Материалы и методы. Проведена оценка психического здоровья у 706 учащихся 3 организаций, осуществляющих общеобразовательно-цифровую деятельность. Все учащиеся были разделены на 3 группы обследования в зависимости от ступени образования и возраста. С помощью компьютерного анкетирования и автоматической обработки полученных данных была проведена оценка психического здоровья учащихся с определением показателя стресса и агрессивных реакций, а также тревожности, познавательной активности и негативных эмоциональных переживаний в повседневной жизни и в учебной деятельности с оценкой функционального состояния центральной нервной системы на аппаратно-программном комплексе.

Результаты. Наибольшее число обследованных с высоким уровнем стресса выявлено среди учащихся в возрасте 11–14 лет, что приводит к высокому уровню тревожности у каждого четвертого обследованного как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни. У каждого пятого учащегося выявлялся высокий уровень негативных эмоциональных переживаний в учебной деятельности и у каждого четвертого в повседневной жизни. Установлен низкий уровень показателя познавательной активности у каждого шестого обследованного в учебной деятельности и у каждого третьего в повседневной жизни, а также высокий уровень агрессивных реакций у каждого третьего учащегося.

Заключение. Выявленные изменения компонентов психического здоровья учащихся средних классов, вероятно, связаны с комплексным влиянием факторов образовательно-цифровой среды, что определяет необходимость проведения скрининг-диагностики компонентов, формирующих психическое здоровье, для раннего выявления риска и своевременного оказания лечебно-профилактической помощи учащимся.

Ключевые слова: психическое здоровье, учащиеся, стресс, тревожность, негативные эмоциональные переживания, агрессивные реакции.

Для цитирования: Лукьянов С. Э., Сетко Н. П., Жданова О. М. Сравнительная характеристика психического здоровья учащихся младших, средних и старших классов общеобразовательных организаций // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 49–54.

Рукопись получена: 15.12.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

SERGEY E. LUKYANOV, NINA P. SETKO, OLESYA M. ZHDANOVA
**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MENTAL HEALTH OF ELEMENTARY,
MIDDLE AND HIGH SCHOOL STUDENTS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. The protection of the mental health of children and adolescents is an urgent problem of our time. The problem of the potential stress of the educational and digital environment and its impact on mental health of children and adolescents is acute.

Aim of the study is to conduct a comparative characterization of the mental health components of elementary, middle and high school students in educational institutions.

Materials and methods. A hygienic study was carried out to describe cognitive activity, anxiety and negative emotional experiences in educational activities and daily life, stress and aggressive reactions with an assessment of the level of mental performance according and the functional state of the central nervous system on 706 schoolchildren, divided into 3 groups depending on age and level of education.

Results. It has been established that the high level of stress in middle school schoolchildren leads to the formation of a high level of anxiety in every fourth schoolchild in daily life and in educational activities, a high level of negative emotional experiences in every fourth schoolchild in daily life and in every fifth schoolchildren in educational activities, a low level of cognitive activity in every sixth schoolchild in educational activities. Every third schoolchild has a high level of aggressive reactions.

Conclusion. Changes in the components of mental health of students are associated with the influence of factors of the educational and digital environment. It is necessary to diagnose the components of mental health in order to identify the risk and provide assistance to students.

Keywords: mental health, students, stress, anxiety, negative emotional experiences, aggressive reactions.

For citation: Lukyanov S. E., Setko N. P., Zhdanova O. M. Comparative characteristics of mental health of students of junior, middle and senior grades of educational institutions. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):49–54. (In Russia).

Received: 15.12.2024 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Охрана психического здоровья детей и подростков является актуальной проблемой современности. Стремительное изменение условий жизнедеятельности, обусловленных социально-экономическими и информационно-технологическими преобразованиями, оказывает преимущественно неблагоприятное влияние на неокрепшую нервно-психическую сферу подрастающего поколения [1, 2].

В настоящее время особый интерес представляет вопрос потенциальной стрессогенности образовательно-цифровой среды, проблема ее влияния на состояние личности [3–6] и развитие отдельных компонентов психического здоровья детей и подростков [7–9]. Анализ противоречивых данных, имеющих в научной литературе, показал, что исследования по изучению патогенетических механизмов влияния образовательно-цифровой среды на психическое здоровье учащихся малочисленны, так как показатели психического здоровья детей и подростков исследованы разными методами и на разных этапах биологического развития.

ЦЕЛЬ исследования – провести сравнительную характеристику компонентов психического здоровья учащихся младших, средних и старших классов в образовательных организациях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведена оценка психического здоровья у 706 учащихся 3 организаций, осуществляющих общеобразовательно-цифровую деятельность. Все учащиеся были разделены на 3 группы обследования в зависимости от степени образования и возраста. В 1-ю группу были включены учащиеся младших классов в возрасте 7–10 лет в количестве 349 человек; во 2-ю группу – учащиеся средних классов в возрасте 11–14 лет в количестве 298 человек; в 3-ю группу – учащиеся старших классов в возрасте 15–17 лет в количестве 59 человек.

С помощью компьютерного анкетирования и автоматической обработки полученных данных была проведена оценка психического здоровья у учащихся 3 обследуемых групп с определением показателя стресса и агрессивных реакций, а также показателя познавательной активности, тревожности и негативных эмоциональных переживаний в двух сферах деятельности – в повседневной жизни и в учебной деятельности.

Изучение показателя стресса проведено по шкале психологического стресса PSM-25 Лемура – Тесье – Филлиона в адаптации Н. Е. Водопьяновой [10]. Уровень агрессивных реакций оценивался по опроснику А. Басса, А. Дарки, стандартизированного А. А. Хваном, Ю. А. Зайцевым и Ю. А. Кузнецовой [11]. Изучение показателей познавательной активности, тревожности и негативных эмоциональных переживаний в повседневной жизни и учебной деятельности проведено по опроснику Ч. Д. Спилбергера в модификации А. Д. Андреевой [12].

Проведена оценка функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) на аппаратно-программном комплексе (АПК) методом вариационной хронорефлексометрии с анализом латентных периодов простой зрительно-моторной реакции по методике М. П. Мороз [13].

АПК производил автоматический расчет показателей функционального уровня центральной нервной системы (ФУС), устойчивости нервной реакции (УР) и уровня функциональных возможностей сформированной функциональной системы (УФВ), а также уровня умственной работоспособности, который является интегральным показателем функционального состояния ЦНС.

Статистический анализ полученных данных проведен с помощью программного приложения Microsoft Office MS Excels 2010 и русифицированной 13-й версии программы Statistica. Полученные данные были представлены в виде средней арифметической (M) и ошибки среднего (m). Сравнения количественных признаков проведены с использованием t -критерия Стьюдента и расчетом p -критерия (p -value), различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований функционального состояния ЦНС, являющейся центром формирования программы адаптации, установлено, что показатели ФУС, УР и УФВ во всех исследуемых группах находились в пределах средних региональных нормативных значений для отдельных возрастных групп. Вместе с тем анализ данных показателей функционального состояния ЦНС у учащихся в динамике 11-летнего обучения свидетельствует об установленном факте увеличения всех исследованных показателей, особенно устойчивости нервной реакции, за счет сложных механизмов перестройки энергетических, структурных и информационных уровней ЦНС. Согласно данным, представленным в таблице 1, устойчивость нервной реакции у учащихся 2-й группы, по сравнению с данными 1-й группы, была выше на 30,6 % и составляла $(1,11 \pm 0,06)$ ед. и $(0,85 \pm 0,04)$ ед. ($p \leq 0,05$); у учащихся 3-й группы относительно учащихся 2-й группы – на 21,6 % ($(1,35 \pm 0,11)$ ед. и $(1,11 \pm 0,06)$ ед., $p > 0,05$); а у учащихся 3-й группы относительно 1-й группы – на 58,8 % ($(1,35 \pm 0,11)$ ед. и $(0,85 \pm 0,04)$ ед., $p \leq 0,05$).

Таблица 1 – Показатели функционального состояния центральной нервной системы учащихся исследуемых групп, ($M \pm m$) ед.
Table 1 – Indicators of the functional state of the central nervous system of the students of the studied groups, $M \pm m$, units

Показатель	Группа учащихся		
	1-я	2-я	3-я
ФУС	$(2,02 \pm 0,01)^*$	$(2,31 \pm 0,01)^{**}$	$(2,4 \pm 0,03)^{***}$
УР	$(0,85 \pm 0,04)^*$	$1,11 \pm 0,06$	$(1,35 \pm 0,11)^{***}$
УФВ	$(1,82 \pm 0,04)^*$	$2,23 \pm 0,06$	$(2,53 \pm 0,12)^{***}$

Примечания

- * – $p \leq 0,05$ при сравнении данных учащихся 1-й и 2-й группы;
- ** – $p \leq 0,05$ при сравнении данных учащихся 2-й и 3-й группы;
- *** – $p \leq 0,05$ при сравнении данных учащихся 1-й и 3-й группы;
- 4 ФУС – функциональный уровень центральной нервной системы;
- 5 УР – устойчивость нервной реакции;
- 6 УФВ – уровень функциональных возможностей сформированной функциональной системы.

Анализ уровня функциональных возможностей сформированной функциональной системы, который определяет сохранность физиологических реакций ЦНС

и в определенной степени характер поведенческих реакций, также отличается динамическим увеличением. Установлено, что УФВ у учащихся 2-й группы, в сравнении с данными 1-й группы, был выше на 22,5 % ($(2,23 \pm 0,06)$ ед. и $(1,82 \pm 0,04)$ ед., $p \leq 0,05$); у учащихся 3-й группы относительно 2-й группы – на 13,5 % ($(2,53 \pm 0,12)$ ед. и $(2,23 \pm 0,06)$ ед., $p > 0,05$), а относительно 1-й группы – на 38 % ($(2,53 \pm 0,12)$ ед. и $(1,82 \pm 0,04)$ ед., $p \leq 0,05$).

Выявлено, что самые низкие показатели функционирования ЦНС отмечались среди учащихся младших классов (1-я группа), что, вероятно, обусловлено, с одной стороны, тем, что в этот этап биологического развития организма происходит процесс активного формирования структуры интернейронов с усилением межнейронных интеграций в коре больших полушарий; а с другой стороны, быстрым истощением нервных клеток и нервных процессов в условиях комплексного влияния факторов образовательного процесса, приводящих к напряжению механизмов адаптации и снижению умственной работоспособности. Так, согласно данным, представленным на рисунке 1, в структуре уровня работоспособности наибольшее число учащихся со сниженным (41,5 %) и существенно сниженным (16,6 %) уровнем умственной работоспособности установлено среди учащихся младших классов (1-я группа). Обследованных со сниженным уровнем умственной работоспособности среди учащихся средних классов (2-я группа) выявлено в 1,5 раза меньше, тогда как среди учащихся старших классов (3-я группа) – в 2 раза меньше (27,4 % и 20,3 % соответственно). Стоит отметить, что увеличение числа обследованных с нормальным уровнем умственной работоспособности на 23,3 % среди учащихся средних классов (2-я группа) и на 29,3 % среди учащихся старших классов (3-я группа) приводит к снижению числа учащихся с существенно сниженным уровнем умственной работоспособности в 2,2 раза и 2,0 раза соответственно.

При оценке компонентов психического здоровья выявлено, что наибольшие показатели тревожности во всех исследуемых сферах деятельности установлены среди учащихся средних классов (2-я группа): $(22,54 \pm 0,73)$ балла в повседневной жизни и $(21,17 \pm 0,64)$ балла в учебной деятельности; при этом полученные данные отличались от показателя среди учащихся младших классов (1-я группа) и старших классов (3-я группа) ($p \leq 0,05$) (табл. 2).

Установлено, что у учащихся средних классов (2-я группа) показатель тревожности в учебной деятельности на 17,2 % превышал аналогичный показатель среди учащихся младших классов (1-я группа). Стоит отметить, что у старшеклассников (3-я группа) относительно данных учащихся младших классов (1-я группа) также выявлено превышение исследуемого показателя на 11,4 %. Такая же тенденция сохранялась и в повседневной жизни: выявлено превышение показателя тревожности на 29,7 % и на 14,3 % соответственно. В динамике обучения наибольшие значения показателя негативных эмоциональных переживаний во всех исследуемых сферах деятельности были выявлены у учащихся 3-й группы.

Согласно данным, представленным в таблице 2, установлен рост показателя негативных эмоциональных

переживаний среди учащихся средних классов (2-я группа) относительно данных учащихся младших классов (1-я группа) во всех исследуемых сферах деятельности: в учебной деятельности – на 7,7 % и в повседневной жизни – на 8,2 %. У учащихся старших классов (3-я группа) выявлено превышение исследуемого показателя относительно данных учащихся младших классов (1-я группа) на 20,4 % в учебной деятельности и на 24,1 % в повседневной жизни. Происходит снижение показателя познавательной активности у учащихся средних классов (2-я группа) по сравнению с данными учащихся 1-й группы на 16,7 % в повседневной деятельности с $(30,0 \pm 0,39)$ балла до $(25,0 \pm 0,72)$ балла, $p \leq 0,05$; и на 14,6 % в учебной деятельности с $(29,19 \pm 0,37)$ балла до $(24,92 \pm 0,6)$ балла, $p \leq 0,05$. У учащихся 3-й группы также отмечалось снижение показателей познавательной активности, однако полученные результаты были не достоверны.

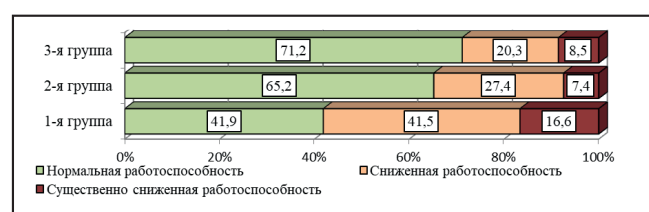


Рисунок 1 – Распределение учащихся исследуемых групп в зависимости от уровня умственной работоспособности, %
Figure 1 – The distribution of students in the studied groups depends on the level of mental performance, %

При анализе структуры показателя тревожности выявлено, что на первом месте во всех исследуемых сферах деятельности у учащихся 2-й и 3-й групп был средний уровень тревожности, который составлял в учебной деятельности 63,5 % и 48 % соответственно, а в повседневной жизни – 57,7 % и 52 % соответственно (рис. 2). Установлено, что среди обследованных учащихся младших классов (1-я группа) преобладал низкий уровень тревожности в обеих сферах деятельности: 48,5 % в учебной деятельности и 54,9 % в повседневной жизни. В динамике обучения выявлено увеличение числа обследованных с высоким уровнем показателя тревожности среди учащихся 2-й группы, по сравнению с данными учащихся младших классов (1-я группа), в учебной деятельности и в повседневной жизни на 11,2 % и на 22,5 % соответственно. У учащихся 3-й группы во всех сферах деятельности сохранялась тенденция к увеличению числа обследованных с высоким уровнем показателя тревожности и относительно данных учащихся младших классов: на 8,2 % в учебной деятельности и на 13,6 % в повседневной жизни. Наибольшее количество обследованных с высоким уровнем показателя негативных эмоциональных переживаний выявлено среди старшеклассников (3-я группа): 28 % в учебной деятельности и 34 % в повседневной жизни. Стоит отметить, что низкий уровень показателя познавательной активности в исследуемых сферах деятельности среди всех обследованных был у учащихся 2-й группы и составлял 17,3 % в учебной деятельности и 34,6 % в повседневной жизни.

Таблица 2 – Показатели тревожности, познавательной активности, негативных эмоциональных переживаний учащихся исследуемых групп, ($M \pm m$) балл.

Table 2 – Indicators of anxiety, cognitive activity, and negative emotional experiences of students in the studied groups, ($M \pm m$) scores

Показатель		Группа учащихся		
		1-я	2-я	3-я
Тревожность	в повседневной жизни	(17,38 ± 0,33)*	(22,54 ± 0,73)**	(19,86 ± 0,67)***
	в учебной деятельности	(18,06 ± 0,36)*	21,17 ± 0,64	(20,12 ± 0,6)***
Познавательная активность	в повседневной жизни	(30,0 ± 0,39)*	(25,0 ± 0,72)**	29,34 ± 0,7
	в учебной деятельности	(29,19 ± 0,37)*	(24,92 ± 0,6)**	27,46 ± 0,72
Негативные эмоциональные переживания	в повседневной жизни	18,64 ± 0,39	(20,17 ± 0,1)**	(23,14 ± 0,84)***
	в учебной деятельности	13,11 ± 0,34	14,12 ± 0,9	(15,78 ± 0,78)***

Примечания

1 * – $p \leq 0,05$ при сравнении данных учащихся 1-й и 2-й группы;

2 ** – $p \leq 0,05$ при сравнении данных учащихся 2-й и 3-й группы;

3 *** – $p \leq 0,05$ при сравнении данных учащихся 1-й и 3-й группы.

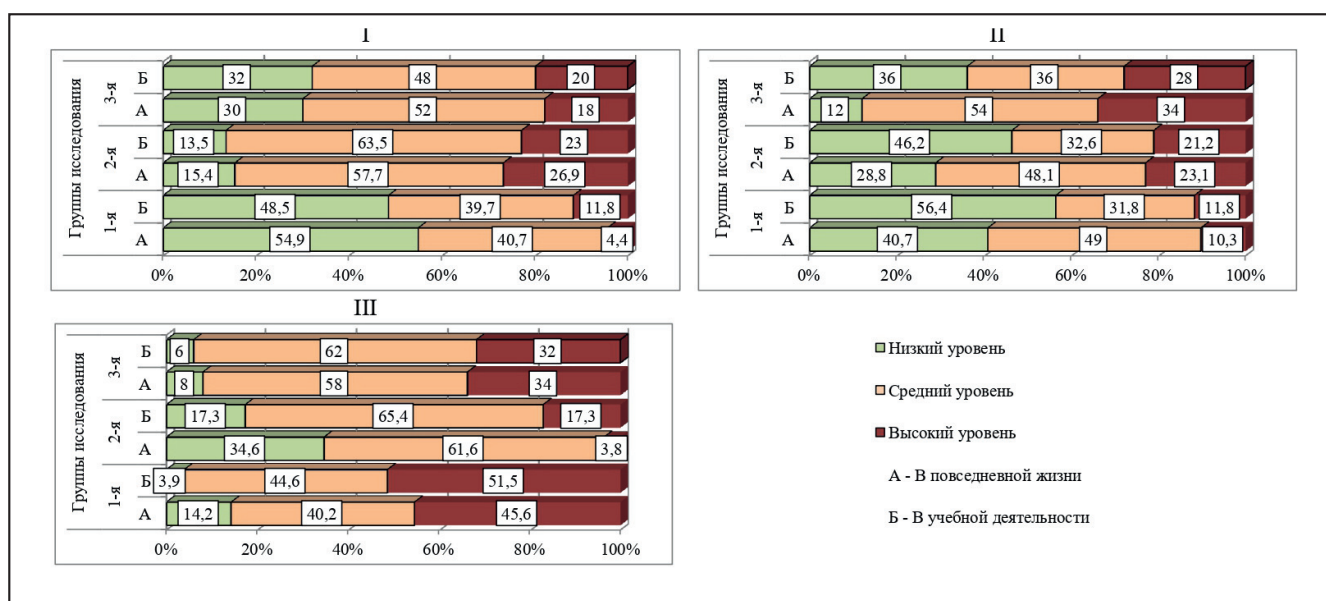


Рисунок 2 – Распределение учащихся исследуемых групп в зависимости от уровня тревожности (I), негативных эмоциональных переживаний (II), познавательной активности (III) в повседневной жизни и в учебной деятельности, %

Figure 2 – The distribution of students in the studied groups depends on the level of anxiety (I), negative emotional experiences (II), cognitive activity (III) in daily life and in educational activities, %

У учащихся 2-й группы при сравнении с 1-й группой установлено достоверное увеличение среднего показателя стресса на 10,3 % – с ($66,84 \pm 1,66$) балла до ($73,7 \pm 2,5$) балла ($p \leq 0,05$), у учащихся 3-й группы при сравнении со 2-й группой отмечается тенденция к увеличению этого показателя на 11,8 % – с ($73,7 \pm 2,5$) балла до ($82,37 \pm 5,59$) балла ($p > 0,05$); а по сравнению с данными 1-й группы увеличение показателя стресса на 23,2 % ($66,84 \pm 1,66$) балла; ($82,37 \pm 5,59$) балла, $p \leq 0,05$). При этом в структуре стресса во всех исследуемых группах на первом месте установлен низкий уровень стресса (86,1 %; 77,1 %; 71,2 %) (рис. 3). На втором месте у учащихся всех исследуемых групп установлен средний уровень стресса, который составлял 12,2 % в 1-й группе, 17,9 % во 2-й группе и 28,8 % в 3-й группе. Третье место занимает высокий уровень стресса, который выявлен у 1,7 % учащихся младших классов (1-я группа) и у 5 % учащихся средних классов (2-я группа).

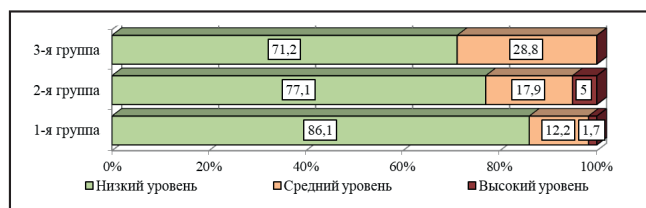


Рисунок 3 – Распределение учащихся исследуемых групп в зависимости от уровня стресса, %

Figure 3 – Distribution of students in the study groups depending on the stress level, %

Известно, что низкий стресс ввиду недостаточной вовлеченности адаптационных процессов может послужить причиной низкой сопротивляемости организма внешним факторам, в то время как средний, умеренный стресс оказывает тренировочный эффект [14]. По этой причине формирование среднего уровня стресса у каждого 10-го учащегося младших классов (1-я группа), каждого 5-го

учащегося средних классов (2-я группа) и каждого 4-го учащегося старших классов (3-я группа) может свидетельствовать о том, что в условиях стрессогенного влияния образовательно-цифровой среды компенсаторные механизмы организма учащихся являются недостаточными. Среди учащихся младших (1-я группа) и средних (2-я группа) классов выявлялся высокий уровень показателя стресса – 1,7 % и 5 % соответственно. Высокий уровень стресса у учащихся младших классов в возрасте 7–10 лет может объясняться напряжением регуляторных механизмов в процессе адаптации к школе, в то время как высокий стресс у учащихся в возрасте 10–14 лет может объясняться формированием «Образа-Я» и неадекватным воздействием напряженной учебной нагрузки при переходе из начальной в среднюю школу [15].

Выявлено накопление в динамике обучения показателя агрессивных реакций на 16,6 % – с $(50,49 \pm 1,55)$ балла у учащихся младших классов (1-я группа) до $(58,88 \pm 3,78)$ балла у учащихся старших классов (3-я группа), $p \leq 0,05$. Формирование самого высокого среднего показателя агрессивных реакций установлено у учащихся средних классов (2-я группа), который составлял $(59,19 \pm 2,02)$ балла и увеличивался на 17,2 % по сравнению с $(50,49 \pm 1,55)$ балла у учащихся младших классов (1-я группа), $p \leq 0,05$. Важно отметить, что именно в возрасте 11–14 лет у подростков согласно «Я-концепции» активно происходят процессы формирования самоопределения многомерной, динамической системы личности на основе процессов самопознания и эмоционально-ценностного отношения к себе под воздействием различных факторов среды обитания [15].

Возрастной период 11–14 лет у подростков в значительной степени характеризуется деструктивными тенденциями в поведении, в том числе проявлением активных агрессивных реакций. Формирование «Образа-Я» завершается к 16–17 годам, что объясняет сохранение показателя агрессивных реакций у учащихся 3-й группы на уровне показателя учащихся 2-й группы без достоверных различий ($(59,19 \pm 2,02)$ балла; $(58,88 \pm 3,78)$ балла, $p > 0,05$).

В структуре агрессивных реакций во всех исследуемых группах на первом месте установлен средний уровень, который составлял 68,7 % в 1-й группе, 63,4 % во 2-й

группе и 60,5 % в 3-й группе (рис. 4). Высокий уровень агрессивных реакций выявлялся только у 17,9 % учащихся младших классов (1-я группа), тогда как среди учащихся средних (2-я группа) и старших (3-я группа) классов высокий уровень показателя выявлялся у 29,9 % и 30,2 % обследованных соответственно.

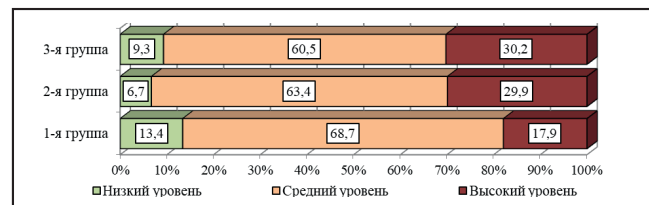


Рисунок 4 – Распределение учащихся исследуемых групп в зависимости от уровня агрессивных реакций, %

Figure 4 – Distribution of students in the studied groups depending on the level of aggressive reactions, %

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований выявлено, что среди всех учащихся 3 исследуемых групп наибольшее число обследованных с высоким уровнем стресса выявлено среди подростков в возрасте 11–14 лет, что приводит к формированию высокого уровня показателя тревожности у каждого четвертого обследованного как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни. У каждого пятого учащегося выявлялся высокий уровень негативных эмоциональных переживаний в учебной деятельности и у каждого четвертого – в повседневной жизни. Установлен низкий показатель познавательной активности у каждого шестого обследованного в учебной деятельности и у каждого третьего в повседневной жизни, а также высокий уровень агрессивных реакций у каждого третьего учащегося. Выявленные изменения компонентов психического здоровья учащихся средних классов, вероятно, связаны с комплексным влиянием факторов образовательно-цифровой среды, что определяет необходимость проведения скрининг-диагностики компонентов, формирующих психическое здоровье, для раннего выявления риска и своевременного оказания лечебно-профилактической помощи учащимся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Сетко А. Г., Булычева Е. В., Сетко Н. П. Особенности развития донозологических изменений в психическом и физическом здоровье у учащихся поколения Z // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 4. – С. 158–164.
- Сетко Н. П., Садчикова Г. В. Современные подходы к охране психического здоровья детей и подростков (обзор литературы) // Оренбургский медицинский вестник. – 2017. – Т. 5, № 2 (18). – С. 4–8.
- Кучма В. Р., Чубаровский В. В., Рапопорт И. К. и др. Проблема психогигиены и психопрофилактики у детей и подростков на современном этапе // Известия Воронежского государственного педагогического университета. – 2013. – № 2 (261). – С. 255–260.
- Тимербулатов И. Ф., Зулькарнаев Т. Р., Ахметшина Р. А. и др. Гигиеническая оценка организации учебного процесса в общеобразовательных учреждениях крупного города // Гигиена и санитария. – 2009. – № 2. – С. 82–84.
- Тимербулатов И. Ф. Комплексная медико-психологическая оценка эмоционального состояния школьников как показателя психической дезадаптации детей и подростков в условиях общеобразовательных учреждений крупного города // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2008. – Т. 11, № 3. – С. 44–46.
- Тимербулатов И. Ф., Юлдашев В. Л. Сравнительный гендерный анализ психогенных форм школьной дезадаптации у учащихся младших, средних и старших классов различных типов муниципальных общеобразовательных учреждений крупного города (на примере г. Уфы) // Медицинский вестник Башкортостана. – 2008. – Т. 3, № 2. – С. 84–87.
- Сетко Н. П., Булычева Е. В., Сетко А. Г. Психофизиологическая оценка стресса, агрессии и стрессоустойчивости у обучающихся общеобразовательных организаций с использованием региональной интернет-платформы коллективного пользования // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2020. – № 2. – С. 37–44.
- Сетко Н. П., Булычева Е. В., Сетко И. А. Формирование стресса и его проявления у учащихся старших классов в условиях действия различного уровня напряженности учебного процесса // Профилактическая медицина. – 2019. – Т. 22, № 6–2. – С. 61–66.
- Сетко Н. П., Жданова О. М., Лукьянов С. Э. и др. К вопросу формирования тревожности среди учащихся начального звена и её профилактики в условиях современного образовательного процесса // Оренбургский медицинский вестник. – 2024. – Т. 12, № 1 (45). – С. 56–62.

10. Водопьянова Н. Е. Психодиагностика стресса. — М. [и др.] : Питер, 2009. — 329 с.
11. Хван А. А., Зайцев Ю. А., Кузнецова Ю. А. Стандартизация опросника А. Басса и А. Дарки // Психологическая диагностика. — 2008. — № 1. — С. 35–38.
12. Андреева А. Д. Диагностика эмоционального отношения к учению в среднем и старшем школьном возрасте // Научно-методические основы использования в школьной психологической службе конкретных психодиагностических методик. — М., 1988. — 129–146 с.
13. Мороз М. П. Экспресс-диагностика работоспособности и функционального состояния человека. Рекомендации по допуску к работе. ИМАТОН, Госстандарт России. — С.-П.: ИМАТОН, 2017. — 63 с.
14. Вахнина А. В., Зяблицева А. С., Попова А. Д. и др. Стресс как причина патологии // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2023. — № 5–2 (80). — С. 36–44.
15. Селиванова Е. А. Психолого-педагогические условия формирования положительной «я-концепции» подростков // Научно-педагогическое обозрение. — 2021. — № 4 (38). — С. 229–235.
1. Setko A. G., Bulycheva E. V., Setko N. P. Features of the development of prenosological changes in mental and physical health among students of generation Z. *Health risk analysis*. 2019;4:158–164. (In Russian)
2. Setko N. P., Sadchikova G. V. Modern approaches to the protection of mental health of children and adolescents (literature review). *Orenburg Medical Bulletin*. 2017;2(18):4–8. (In Russian)
3. Kuchma V. R., Chubarovsky V. V., Rapoport I. K. et al. The problem of psychogenetics and psychoprophylaxis in children and adolescents at the present stage. *Izvestiya Voronezh State Pedagogical University*. 2013;2(261):255–260. (In Russian)
4. Timerbulatov I. F., Zulkarnaev T. R., Akhmetshina R. A. et al. Hygienic assessment of the organization of the educational process in educational institutions of a large city. *Hygiene and sanitation*. 2009;2:82–84. (In Russian)
5. Timerbulatov I. F. Comprehensive medical and psychological assessment of the emotional state of schoolchildren as an indicator of mental maladaptation of children and adolescents in educational institutions of a large city. *Disease prevention and health promotion*. 2008;3:44–46. (In Russian)
6. Timerbulatov I. F., Yuldashev V. L. Comparative gender analysis of psychogenic forms of school maladjustment in students of junior, middle and senior grades of various types of municipal educational institutions in a large city (on the example of Ufa). *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2008;2:84–87. (In Russian)
7. Setko N. P., Bulycheva E. V., Setko A. G. Psychophysiological assessment of stress, aggression and stress tolerance in students of educational institutions using a regional Internet platform for collective use. *Issues of school and university medicine and health*. 2020;2:37–44. (In Russian)
8. Setko N. P., Bulycheva E. V., Setko I. A. The formation of stress and its manifestations in high school students under the influence of various levels of intensity of the educational process. *Preventive medicine*. 2019;6(2):61–66. (In Russian)
9. Setko N. P., Zhdanova O. M., Lukyanov S. E. et al. On the issue of the formation of anxiety among primary school students and its prevention in the context of the modern educational process. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;1(45):56–62. (In Russian)
10. Vodopyanova N. E. *Psychodiagnosics of stress*. M.: Peter, 2009. 329 p. (In Russian)
11. Khvan A. A., Zaitsev Yu. A., Kuznetsova Yu. A. Standardization of the questionnaire by A. Bass and A. Darki. *Psychological diagnostics*. 2008;1:35–38. (In Russian)
12. Andreeva A. D. Diagnostics of emotional attitude to learning in middle and high school age. *Scientific and methodological foundations of the use of specific psychodiagnostic techniques in school psychological services*. M., 1988:129–146 p. (In Russian)
13. Moroz M. P. *Express diagnostics of human working capacity and functional state. Recommendations for admission to work: a methodological guide*. IMATON, the State Standard of Russia. St. Petersburg: IMATON, 2017. 63 p. (In Russian)
14. Vakhnina A. V., Zyablitseva A. S., Popova A. D. et al. Stress as a cause of pathology. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2023;5(80):36–44. (In Russian)
15. Selivanova E. A. Psychological and pedagogical conditions for the formation of a positive «self-concept» of adolescents. *Scientific and pedagogical review*. 2021;4(38):229–235. (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. С. Э. Лукьянов – сбор материала, анализ полученных результатов, написание текста; Н. П. Сетко – концепция, цель исследования, дизайн работы, написание текста; О. М. Жданова – сбор материала, анализ полученных результатов, написание текста.
Author contribution. S. E. Lukyanov – material collection, analysis of the results, writing the text; N. P. Setko – concept, research goal, work design, text writing; O. M. Zhdanova – material collection, analysis of the results, writing the text.

Соблюдение этических стандартов. На проведение исследования получены письменные согласия.

Compliance with ethical standards. Written consent from students was obtained.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article

ОБ АВТОРАХ

* **Лукьянов Сергей Эдуардович**, аспирант;
адрес: 460014, Оренбург, улица Советская, 6;
ORCID: 0000-0003-3369-2886;
e-mail: c_luk_10@mail.ru
Сетко Нина Павловна,
д. м. н., профессор, заведующий кафедрой
профилактической медицины;

ORCID: 0000-0002-8073-0614;
e-mail: nina.setko@gmail.ru
Олеся Михайловна Жданова, ассистент;
ORCID: 0000-0003-4694-0674;
e-mail: Robokors@yandex.ru

AUTHORS INFO

* **Sergey E. Lukyanov**, graduate student;
address: 460014, Orenburg, Sovetskaya street, 6;
ORCID: 0000-0003-3369-2886;
e-mail: c_luk_10@mail.ru
Nina P. Setko, MD, Professor, Head of the Department;
ORCID: 0000-0002-8073-0614;
e-mail: nina.setko@gmail.ru

Olesya M. Zhdanova, graduate student;
ORCID: 0000-0003-4694-0674;
e-mail: Robokors@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 616.8–009.836:613.79

А. И. МИРОШНИЧЕНКО, Я. Д. ПРИЛУЦКАЯ-МАНШИЛИНА, А. Г. ЖУЧКОВ
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СНА СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ 1–2-ГО КУРСОВ

Севастопольский государственный университет, Севастополь, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Качественный сон необходим для поддержания психического и физического здоровья, обеспечения процессов обучения, консолидации памяти. Учеба в высших учебных заведениях отличается высокой нагрузкой, большим объемом изучаемой информации и значительным уровнем стресса, приводящим к расстройствам сна.

Цель – изучить качество сна студентов-медиков.

Материалы и методы. Анкетирование было проведено среди 155 студентов (109 девушек, 46 юношей). Средний возраст обследуемых составил 19,0 (Ме (18,0; 21,0)) года. Оценка качества сна проводилась с использованием Питтсбургского опросника. Данные, полученные в результате исследования, были обработаны с помощью непараметрических методов статистики.

Результаты. Средний суммарный балл Питтсбургского опросника составил 6,0 (Ме (4,0; 7,0)). Установлено, что

58,1 % опрошенных имеют низкое качество сна. Следует отметить, что юноши имели более высокое качество сна, чем девушки ($p = 0,0023$). Было выявлено, что средняя продолжительность сна составляет 6,5 (Ме (6,0; 7,5)) часа. О наличии нарушений сна сообщили 92,9 % респондентов. Следует отметить, что удовлетворены качеством сна 66,5 % опрошенных, о плохом качестве сна сообщили 28,4 %.

Заключение. На качество сна у студентов медицинского вуза оказывает влияние его продолжительность, время, необходимое для засыпания, а также частые или ранние пробуждения, ощущения жара или холода, тревожные сны. Девушки имеют более низкое качество сна.

Ключевые слова: сон, качество сна, студенты-медики, нарушения сна.

Для цитирования: Мирошниченко А. И., Прилуцкая-Маншилина Я. Д., Жучков А. Г. Оценка качества сна студентов-медиков 1–2-го курсов // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 55–58.

Рукопись получена: 09.01.2025 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликована: 15.03.2025

ANASTASIA I. MIROSHNICHENKO, YANA D. PRILUTSKAYA-MANSHILINA, ALEXANDER G. ZHUCHKOV
ASSESSMENT OF SLEEP QUALITY OF MEDICAL STUDENTS OF 1ST–2ND YEARS

Sevastopol State University, Sevastopol, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. High-quality sleep is necessary to maintain mental and physical health, ensure learning processes, and consolidate memory. A high workload, a large amount of information studied and a significant level of stress, leading to sleep disorders, characterize studying in higher education institutions.

Aim – to study the sleep quality of medical students.

Materials and methods. The survey was conducted among 155 students (109 girls, 46 boys). The average age of the subjects was 19.0 (Me (18.0; 21.0)) years. Sleep quality was assessed using the Pittsburgh Questionnaire. The data obtained as a result of the study were processed using nonparametric statistical methods.

Results. The average total score of the Pittsburgh questionnaire was 6.0 (Me (4.0; 7.0)). It was found that 58.1 % of the respon-

dents have poor sleep quality. It should be noted that boys had a higher quality of sleep than girls ($p = 0.0023$). It was found that the average sleep duration is 6.5 (Me (6.0; 7.5)) hours. 92.9 % of respondents reported having sleep disorders. It should be noted that 66.5 % of respondents are satisfied with the quality of sleep, 28.4 % reported poor sleep quality.

Conclusions. The quality of sleep in medical university students is influenced by its duration, the time required to fall asleep, as well as frequent or early awakenings, sensations of heat or cold and disturbing dreams. They are more likely to have poor sleep quality. Girls have a lower quality of sleep.

Keywords: sleep, sleep quality, medical students, sleep disorders.

For citation: Miroshnichenko A. I., Prilutskaya-Manshilina Y. D., Zhuchkov A. G. Assessment of sleep quality of medical students of 1st–2nd years. Orenburg Medical Bulletin. 2025;XIII;1(49):55–58. (In Russia).

Received: 09.01.2025 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Сон является важнейшей функцией организма человека, роль которой в нашей жизни не ограничивается только защитой нервной системой от переутомления [1]. Качественный сон необходим для поддержания психического и физического здоровья, обеспечения процессов обучения, консолидации памяти [2].

Качество сна – это интегративная его характеристика, на которую оказывают влияние продолжительность сна, время, необходимое для засыпания, время отхода ко сну, количество пробуждений за ночь, эффективность и структура сна [3]. Нарушение качества сна может приводить к нарушениям нейрогуморальной регуляции функций организма, сопровождающихся увеличением концентрации

гормонов стресса, когнитивным нарушениям, снижению внимания и иммунитета [4]. В настоящее время эта проблема становится особенно актуальной среди молодых людей, в частности студентов. Учеба в высших учебных заведениях отличается высокой нагрузкой, большим объемом изучаемой информации и значительным уровнем стресса, проявлениями которого обычно являются трудности с засыпанием сна, дневная сонливость, повышенная утомляемость, тревожность, раздражительность и депрессия, что в итоге приводит к расстройствам сна [2, 5, 6]. Для студентов-медиков характерен персистирующий стресс, так как учебная нагрузка в высших медицинских учебных заведениях по сравнению с высшими заведениями других специальностей значительно выше, что может чаще приводить к нарушениям сна [7]. Кроме того, студенты медицинских вузов часто пренебрегают сном для увеличения времени подготовки к занятиям, зачетам и экзаменам или работы в ночную смену [8, 9].

ЦЕЛЬ исследования – изучить качество сна студентов медицинских направлений подготовки Института фундаментальной медицины и здоровьесбережения СевГУ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены студенты 1-го и 2-го курсов, обучающиеся по медицинским направлениям подготовки. Анкетирование было проведено среди 155 студентов (109 девушек, 46 юношей), из них 105 студентов 1-го курса, 50 студентов 2-го курса. Средний возраст обследуемых составил 19,0 (Ме (18,0; 21,0)) года. Респонденты были разделены на группы в соответствии с полом.

Анкетирование проводилось в межсессионный период. Оценка качества сна в течение последнего месяца проводилась с использованием Питтсбургского опросника в переводе Е. А. Семеновской и К. В. Даниленко. Данный опросник содержит 19 вопросов, позволяющих определить качество сна по 7 компонентам: продолжительность сна, нарушения сна, латентность сна, нарушение функционирования в дневное время, эффективность сна, качество сна и прием снотворных препаратов. Каждый компонент оценивается от 0 до 3 баллов, где 0 баллов – нет нарушений сна, 3 балла – выраженные нарушения сна. Максимальный суммарный балл всех компонентов анкеты составляет 21. Результат от 0 до 5 баллов соответствует высокому качеству сна, а 6 и более баллов – низкому [10].

Данные, полученные в результате исследования, были обработаны с помощью программного комплекса «StatPlus:mac» (AnalystSoft Inc.) с использованием непараметрических методов статистики. Для проверки нормальности распределения использовался критерий Шапиро – Уилка. Распределение показателей было отличным от нормального. Полученные данные представлены в виде медианы и 25 %, и 75 % квартилей (Ме (Q1; Q3)), различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Для оценки межгрупповых различий значений признаков применяли U-критерий Манна – Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Статистически значимых различий исследуемых показателей у студентов 1-го и 2-го курса выявлено не было, но следует отметить, что при разделении студентов на группы в соответствии с полом были выявлены зна-

чимые различия качества сна. Результаты анкетирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества сна в обследованных группах
Table 1 – Sleep quality indicators in the surveyed groups

Показатель	Обследованная группа		P
	Девушки (n = 109)	Юноши (n = 46)	
Продолжительность сна, часы	6,5 (6,0; 7,5)	6,75 (6,0; 7,875)	0,11
Продолжительность сна, баллы	1,0 (0,0; 1,0)	1,0 (0,0; 1,0)	0,19
Нарушения сна, баллы	1,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 1,0)	0,007
Латентность сна, баллы	1,0 (0,0; 2,0)	1,0 (0,0; 2,0)	0,48
Нарушение функционирования в дневное время, баллы	2,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,00025
Эффективность сна, баллы	0,0 (0,0; 0,0)	0,0 (0,0; 0,0)	0,09
Качество сна, баллы	1,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,37
Прием снотворных препаратов, баллы	0,0 (0,0; 0,0)	0,0 (0,0; 0,0)	0,03846
Прием снотворных препаратов, %	21	0	–
Суммарный балл	6,0 (5,0; 8,0)	5,0 (4,0; 7,0)	0,0023

Примечание – p – достоверность различий между обследованными группами.

Средний суммарный балл Питтсбургского опросника составил 6,0 (Ме (4,0; 7,0)). Установлено, что 58,1 % опрошенных имеют низкое качество сна. Следует отметить, что юноши имели более высокое качество сна, чем девушки ($p = 0,0023$). О работе в ночную смену сообщили лишь 3 % опрошенных, поэтому данный фактор не оказал влияния на продолжительность или качество сна.

При проведении анкетирования было выявлено, что средняя продолжительность сна составляет 6,5 (Ме (6,0; 7,5)) часа, 52 % опрошенных сообщили, что их продолжительность сна составляет менее 7 часов. Достоверных различий продолжительности сна выявлено не было у студентов разного пола ($p = 0,11$).

О наличии нарушений сна сообщили 92,9 % респондентов. Основные причины нарушений сна представлены на рисунке. К группе другие причины относились стресс и повышенная тревожность у 20 % студентов, громкие звуки у 15 % опрошенных, усталость, тревожные мысли, беспокойство об учебе и другие. Нарушения сна чаще наблюдались у девушек ($p = 0,007$).

Нормальная латентность сна наблюдалась у 35,5 % опрошенных, 9,1 % студентов отмечали, что не могли уснуть в течение 60 минут и более.

О сложности оставаться бодрствующим в дневное время и сохранять достаточный настрой для выполнения всех дел сообщили 90,9 % опрошенных, из них вариант ответа «Лишь чуть-чуть сложно» выбрали 44,5 % сту-

дентов, варианты «Несколько сложно» и «Очень сложно» – 34,8 % и 11,6 % студентов соответственно.

Следует отметить, что удовлетворены качеством сна 66,5 % опрошенных, о плохом качестве сна сообщили 28,4 %.

Достаточная эффективность сна наблюдалась у 82,6 % опрошенных.

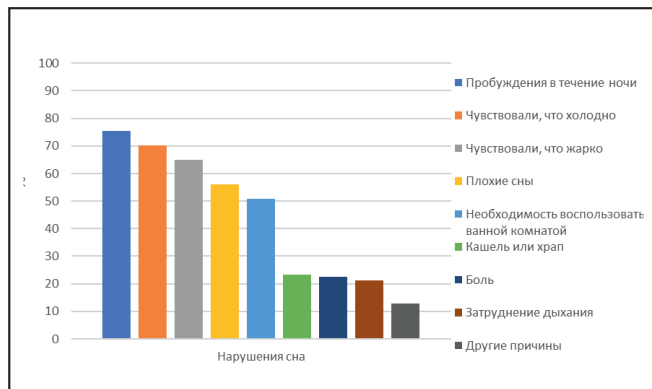


Рисунок 1 – Структура нарушений сна опрошенных, %
Figure 1 – The structure of sleep disorders of the respondents, %

О приеме препаратов, помогающих уснуть, сообщили 14,8 % обследуемых, из них 9,0 % принимали снотворные реже 1 раза в неделю, 3,2 % – один или 2 раза в неделю и 2,6 % использовали данные препараты 3 и более раз в неделю. Следует отметить, что снотворные препараты принимали лишь девушки.

Качество сна и связанные с ним расстройства являются одной из проблем здоровья людей старше 18 лет, влияющей на их работоспособность [11]. Рекомендуемая продолжительность сна для лиц молодого возраста составляет 8 часов. Ранее проведенные исследования показали, что у большинства студентов продолжительность сна со-

ставляет 6–7 часов [12]. Следует отметить, что продолжительность сна 6–7 часов в большей мере способствовала появлению выраженной вялости, сонливости, проблем с концентрацией внимания, мыслительными процессами, получением и переработкой знаний, по сравнению с продолжительностью сна 7–8 часов. Продолжительность сна менее 5 часов во время сессии приводила к более выраженным проблемам с концентрацией внимания [13]. Положительное влияние достаточной продолжительности сна на когнитивные процессы подтверждается также нейробиологическими исследованиями [12]. Полученные нами результаты согласуются с результатами, полученными другими исследователями, – недостаточная продолжительность сна способствует дневной сонливости и мешает выполнению повседневных обязанностей.

При одинаковой продолжительности сна более низкое качество сна наблюдалось у девушек. Полученную закономерность можно объяснить тем, что девушки уделяют больше времени подготовке к занятиям, у них более выраженная потребность обсудить нарушения сна или самочувствия, а также возможным влиянием менструального цикла на качество сна [2, 14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из вышеизложенного можно сделать заключение: проведенное исследование позволяет сделать вывод, что на качество сна у студентов медицинского вуза оказывают влияние его продолжительность, время, необходимое для засыпания, а также частые или ранние пробуждения, ощущение жара или холода, тревожные сны.

Снижение качества сна может способствовать нарушениям психического и физического здоровья студентов-медиков, снижению успеваемости. Девушки вследствие более низкого качества сна подвержены более высокому риску.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чумакова Н. С. Значение сна в жизни человека // Шаг в науку. – 2017. – № 3. – С. 116–122.
2. Черных Н. Ю., Скребнева А. В., Мелихова Е. П., Васильева М. В. Распространенность нарушений сна среди студентов-медиков // Российский вестник гигиены. – 2021. – № 3. – С. 23–27.
3. Горцева А. Ю., Коростовцева Л. С., Бочкарев М. В., Свиричев Ю. В., Конради А. О. Определение роли субъективных методов обследования в оценке качественных характеристик сна // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. Спецвыпуски. – 2017. – № 117 (4–2). – С. 34–41.
4. Чечик Н., Рушкевич Ю., Абельская И., Лихачев С. Физиологические аспекты сна // Наука и инновации. – 2017. – № 178. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologicheskie-aspekty-sna> (дата обращения: 18.12.2024).
5. Куликов В. О., Курагов Е. С., Шамова Н. С. Современные особенности эпидемиологии и феноменологии инсомнических нарушений у учащихся вузов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 4. – С. 126–128.
6. Пивень Е. А., Бреусов Д. А. Характеристика гигиены сна студентов, проживающих в общежитиях // Вестник РУДН. Серия: Медицина. – 2017. – Т. 21, № 1. – С. 127–136.
7. Doane L. D., Gress-Smith J. L., Breitenstein R. S. Multi-method assessments of sleep over the transition to college and the associations with depression and anxiety symptoms // J Youth Adolesc. – 2015. – № 44 (2). – P. 389–404.
8. Василенко К. Д., Гуреева П. В. Изучение распространенности нарушения качества сна и его взаимосвязи со стрессом и успеваемостью у студентов медицинского университета // Молодой ученый. – 2022. – Т. 36, № 431. – С. 12–14.
9. Almojali A. I., Almalki S. A., Alothman A. S., Masuadi E. M., Alaqel M. K. The prevalence and association of stress with sleep quality among medical students // J Epidemiol Glob Health. – 2017. – № 7 (3). – P. 169–174.
10. Buysse D. J., Reynolds C. F., Monk T. H., Berman S. R., Kupfer D. J. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research // Psychiatry Res. – 1989. – № 28 (2). – P. 193–213.
11. Кузнецова М. В. Значение сна в организации жизни и здоровья людей старше 18 лет // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: материалы VIII Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, Новосибирск, 4–6 декабря 2019 года / под редакцией И. В. Молдовановой. – Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2019. – С. 18–19.
12. Караханова Т. М. Время сна, питания, ухода за собой как факторы сохранения здоровья // Общество и здоровье: современное состояние и тенденции развития: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 19–20 сентября 2013 года. – Москва: Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, 2013. – С. 554–565.
13. Кремнева В. Н., Солодовник Е. М. Влияние сна на успеваемость студентов вуза // E-Scio. – 2019. – № 6 (33). – С. 256–265.
14. Шевченко С. С., Тихонова Н. К., Шлыкова М. С., Пыцкая Ю. С., Бурдакова А. М., Сидоренко К. В. Анализ качества сна студентов медицинского университета в период пандемии COVID-19 // Здоровье населения и среда обитания. – 2023. – № 31 (8). – С. 65–70.

REFERENCES

1. Chumakova N. S. The meaning of sleep in human life. *A step into science*. 2017;3:116–122. (In Russian)
2. Chernykh N. Yu., Skrebneva A. V., Melikhova E. P., Vasilyeva M. V. Prevalence of sleep disorders among medical students. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2021;3:23–27. (In Russian)
3. Gortseva A. Yu., Korostovtseva L. S., Bochkarev M. V., Sviryaev Yu. V., Konradi A. O. Determining the role of subjective examination methods in assessing the qualitative characteristics of sleep. *Journal of Neurology and Psychiatry named after S. S. Korsakov. Special issues*. 2017;117(4–2):34–41. (In Russian)
4. Chechik N., Rushkevich Yu., Abelskaya I., Likhachev S. Physiological aspects of sleep. *Science and Innovation*. 2017;178. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologicheskie-aspekty-sna> (date of reference: 12/18/2024). (In Russian)
5. Kulikov V. O., Kuragov E. S., Shamova N. S. Modern features of epidemiology and phenomenology of insomniac disorders in university students. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov*. 2015;10(4):126–128. (In Russian)
6. Piven E. A., Breusov D. A. Characteristics of sleep hygiene of students living in dormitories. *Bulletin of the RUDN. Series: Medicine*. 2017;21(1):127–136. (In Russian)
7. Doane L. D., Gress-Smith J. L., Breitenstein R. S. Multi-method assessments of sleep over the transition to college and the associations with depression and anxiety symptoms. *J Youth Adolesc*. 2015;44(2):389–404.
8. Vasilenko K. D., Gureeva P. V. Studying the prevalence of sleep quality disorders and its relationship with stress and academic performance among students of the medical University. *Young Scientist*. 2022;36(431):12–14. (In Russian)
9. Almojali A. I., Almalki S. A., Alothman A. S., Masuadi E. M., Alaqel M. K. The prevention and association of stress with sleep quality among medical students. *J Epidemiol Glob Health*. 2017;7(3):169–174.
10. Buysse D. J., Reynolds C. F., Monk T. H., Berman S. R., Kupfer D. J. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193–213.
11. Kuznetsova M. V. The importance of sleep in the organization of life and health of people over 18 years old. *Youth of the XXI century: education, science, innovations: Materials of the VIII All-Russian student scientific and practical conference with international participation*. Novosibirsk, December 4–6, 2019. Edited by I. V. Moldovanova. Novosibirsk: Novosibirsk State Pedagogical University. 2019:18–19. (In Russian)
12. Karakhanova T. M. Sleep time, nutrition, self-care as factors of health preservation. *Society and health: current state and development trends: Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference, with international participation, Moscow, September 19–20, 2013*. – Moscow: I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation. 2013:554–565. (In Russian)
13. Kremneva V. N., Solodovnik E. M. The influence of sleep on the academic performance of university students. *E-Scio*. 2019;6(33):256–265. (In Russian)
14. Shevchenko S. S., Tikhonova N. K., Shlykova M. S., Pytskaya Yu. S., Burdakova A. M., Sidorenko K. V. Analysis of sleep quality of medical university students during the COVID-19 pandemic. *Population health and habitat*. 2023;31(8):65–70. (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Написание текста статьи – А. И. Мирошниченко, Я. Д. Прилуцкая-Маншилина, А. Г. Жучков. Сбор и обработка материала – А. И. Мирошниченко, Я. Д. Прилуцкая-Маншилина. Концепция и дизайн исследования – А. И. Мирошниченко, Я. Д. Прилуцкая-Маншилина, А. Г. Жучков. Статистическая обработка данных – А. И. Мирошниченко. Редактирование текста статьи – Я. Д. Прилуцкая-Маншилина.

Author contribution. Writing the text of the article – A. I. Miroshnichenko, Ya. D. Prilutskaya-Manshilina, A. G. Zhuchkov. Collection and processing of the material – A. I. Miroshnichenko, Ya. D. Prilutskaya-Manshilina. The concept and design of the study – A. I. Miroshnichenko, Ya. D. Prilutskaya-Manshilina, A. G. Zhuchkov. Statistical data processing – A. I. Miroshnichenko. Editing of the text of the article – Ya. D. Prilutskaya-Manshilina.

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено Этическим комитетом Севастопольского государственного университета (Протокол № 4 от 05.02.2025 г.).

Compliance with ethical standards. The study was approved by the Ethics Committee of Sevastopol State University (Protocol № 4 dated 05.02.2025).

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ

* **Анастасия Игоревна Мирошниченко**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Фундаментальная медицина, здравоохранение и здоровьесбережение»; адрес: 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33; ORCID: 0000-0003-0240-9144; e-mail: miroshni4enko.nast@yandex.ru

Яна Дмитриевна Прилуцкая-Маншилина, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Фундаментальная медицина, здравоохранение и здоровьесбережение», доцент; e-mail: manshilina.yana@yandex.ru
Александр Григорьевич Жучков, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Фундаментальная медицина, здравоохранение и здоровьесбережение»; e-mail: agjuchkov@mail.sevsu.ru

AUTHORS INFO

* **Anastasia I. Miroshnichenko**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Fundamental Medicine, Healthcare and Healthprotection; address: 33 Universitetskaya str., Sevastopol, 299053; ORCID: 0000-0003-0240-9144; e-mail: miroshni4enko.nast@yandex.ru

Yana D. Prilutskaya-Manshilina, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Fundamental Medicine, Healthcare and Health Protection, Associate Professor; e-mail: manshilina.yana@yandex.ru
Alexander G. Zhuchkov, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Fundamental Medicine, Healthcare and Health Protection; e-mail: agjuchkov@mail.sevsu.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 613.86:371.78

О. В. ПЛАТОНОВ

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА
СТАРШЕКЛАСНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

Первый МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Значительная информационная нагрузка при подготовке к единому государственному экзамену обуславливает многочисленные нарушения в состоянии здоровья нервно-психической сферы у старшеклассников. Эта проблема особенно актуальна для профильных организаций, организация учебного процесса в которых зачастую не соответствует требованиям нормативных документов.

Цель – изучение влияния организации режима обучения в условиях профильной подготовки на психоэмоциональное и функциональное состояние организма старшеклассников.

Материалы и методы. Исследование было проведено в медицинском предвуниверситетском. Размер выборки составил 140 учащихся 11-х классов (109 девушек и 31 юноша) в возрасте 16–18 лет. Была проведена оценка расписания на предмет соответствия утвержденным методическим рекомендациям. В ходе исследования применялись методика Спилбергера – Ханина для оценки психоэмоционального состояния и опросник «Оценка нервно-психического напряжения», а также проведено анкетирование для определения особенностей учебной мотивации.

Результаты. Отмечена значительная распространенность высокого уровня тревожности – 40,7 % (ДИ = 32,8–49,0). Результаты изучения нервно-психического напряжения показали, что у подавляющего большинства школьников (137 человек – 97,9 %) наблюдалось благоприятное состояние нервной системы. Анализ взаимосвязи между уровнем тревожности и нервно-психическим статусом показал, что у 79,0 % ($p < 0,01$) обучающихся, имеющих высокий уровень предэкзаменационного стресса, наблюдалось состояние, характеризующееся активизацией когнитивной деятельности и повышением продуктивности деятельности.

Заключение. Полученные результаты показывают, что организация образовательной деятельности в предвуниверситетском позволяет обучающимся сохранять благоприятное состояние нервной системы, несмотря на высокий уровень тревожности. Однако выраженное стрессовое воздействие способно негативно влиять на состояние здоровья старшеклассников в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: состояние здоровья, нервно-психическое напряжение, профильная подготовка, тревожность, учебная мотивация.

Для цитирования: Платонов О. В. Характеристика психоэмоционального статуса старшеклассников в условиях профильной подготовки // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 59–64.

Рукопись получена: 12.12.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

OLEG V. PLATONOV

**CHARACTERISTICS OF THE PSYCHOEMOTIONAL STATUS OF HIGH SCHOOL
STUDENTS IN THE CONDITIONS OF SPECIALIZED TRAINING**

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. A significant information load in preparation for the Unified State Exam causes numerous disorders in the state of health of the neuropsychic sphere in high school students. This problem is especially relevant for specialized organizations, the organization of the educational process in which often does not meet the requirements of regulatory documents.

Aim – of the study was to study the influence of the organization of the training regime in the conditions of specialized training on the psycho-emotional and functional state of the body of high school students.

Materials and methods. The study was conducted at a medical pre-university. The sample size was 140 11th grade students (109 girls and 31 boys) aged 16–18 years. The schedule was evaluated for compliance with the approved methodological recommendations. During the study, the Spielberger-Khanin technique was used to assess the psycho-emotional state, the questionnaire «Assessment of neuropsychic stress», and a ques-

tionnaire was conducted to determine the characteristics of educational motivation.

Results. There was a significant prevalence of a high level of anxiety – 40.7 % (CI = 32.8–49.0). The results of the study of neuropsychiatric stress showed that the vast majority of schoolchildren (137 people – 97.9 %) had a favorable state of the nervous system. An analysis of the relationship between the level of anxiety and neuropsychiatric status showed that 79.0 % ($p < 0.01$) of students with a high level of pre-examination stress had a condition characterized by increased cognitive activity and increased productivity.

Conclusions. The results show that the organization of educational activities in the pre-university allows students to maintain a favorable state of the nervous system, despite the high level of anxiety. However, pronounced stress effects can negatively affect the health of high school students in the long term.

Keywords: health status, neuropsychic stress, specialized training, anxiety, educational motivation.

For citation: Platonov O. V. Characteristics of the psychoemotional status of high school students in the conditions of specialized training.

Orenburg Medical Bulletin. 2025;XIII;1(49):59–64. (In Russia).

Received: 14.08.2024 **Accepted:** 15.02.2025 **Published:** 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Результаты лонгитудинальных исследований показывают, что у учащихся 9–11-х классов на первое ранговое место выходят расстройства нервной системы и психической сферы, что объясняется повышенной информационной нагрузкой, связанной со значительной интенсификацией учебной деятельности в связи с подготовкой к экзаменам [1]. При этом данный период характеризуется как наиболее влияющий на формирование психических расстройств как у юношей, так и у девушек. В период обучения в выпускных классах у 75 % девушек регистрируются головные боли напряжения, которые сопровождаются невротическими и астеническими реакциями, что позволяет предположить развитие полисиндромных функциональных расстройств [2]. Отмечается, что в предэкзаменационный период у старшеклассников и студентов зачастую регистрируются нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы и рост уровня психоэмоционального напряжения [3].

Многие исследователи отмечают распространенность высокого уровня стресса у обучающихся в старшей школе [3–5]. Единый государственный экзамен (ЕГЭ) и подготовка к нему являются значительными стрессогенными факторами для обучающихся [6–8]. Это объясняется существенным влиянием результатов ЕГЭ на дальнейшую жизнь выпускников и информационной перегрузкой в процессе активной подготовки к экзамену [4]. Специфичность процесса подготовки к ЕГЭ заключается в постоянном повторении определенного объема материала по конкретным темам. В результате процесс подготовки становится монотонным, что дополнительно способствует развитию учебного утомления.

Развитие переутомления и высокий уровень тревожности могут провоцировать развитие «академического выгорания», которое негативно влияет на функциональное состояние организма школьника. Однако нервно-психическое напряжение может способствовать мобилизации внутренних ресурсов организма, что оказывает положительное влияние на успеваемость обучающихся. В свою очередь достижение успехов в учебе является одним из способов улучшения психоэмоционального состояния школьников и способствует профилактике стрессового воздействия [9, 10]. Аналогичную роль играет высокий уровень учебной мотивации школьника.

В связи с этим особый интерес для исследования представляют общеобразовательные организации, реализующие профильную подготовку. С целью обеспечения полноценной подготовки к экзаменам по конкретным предметам ими применяются подходы к организации учебной деятельности, не предусмотренные в нормативных документах¹ и требующие гигиенической оценки.

¹ МР 2.4.0331–23. 2.4. Гигиена детей и подростков. Методические рекомендации по обеспечению оптимизации учебной нагрузки в общеобразовательных организациях.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – изучение влияния организации режима обучения в медицинском предвуниверситетском на психоэмоциональное и функциональное состояние организма старшеклассников. Для достижения этой цели решались следующие задачи: изучение условий обучения в профильной образовательной организации; определение уровня личностной и ситуативной тревожности; определение уровня нервно-психического напряжения обучающихся; характеристика учебной мотивации школьников; анализ взаимосвязи между уровнем тревожности и особенностями функционального состояния организма старшеклассников.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено в медицинском предвуниверситетском в ноябре и апреле 2023–2024 гг. В нем приняли участие 140 учащихся 11-х классов (109 девушек и 31 юноша) в возрасте 16–18 лет. Согласно методу К. А. Отдельновой (1980) минимальный размер выборки для исследований средней точности с уровнем значимости $p = 0,05$ составляет 100 человек. [11]. Для изучения условий обучения была проведена оценка учебного расписания на соответствие утвержденным гигиеническим рекомендациям.

Для оценки психоэмоционального состояния использовалась методика Спилбергера – Ханина, которая позволяет определить уровень личностной и ситуативной тревожности индивидуума. Под личностной тревожностью понимается устойчивая индивидуальная характеристика, отражающая предрасположенность субъекта к тревоге и предполагающая наличие у него тенденции воспринимать многие ситуации как угрожающие, отвечая на каждую из них определенной реакцией. Ситуативная (реактивная) тревожность, как состояние, характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями: напряжением, беспокойством, озабоченностью, нервозностью. Это состояние возникает как эмоциональная реакция на конкретную стрессовую ситуацию и может быть разным по интенсивности и динамичности во времени. Известно, что тревога и тревожность тесно связаны со стрессом [12]. Благодаря этому тесты, оценивающие выраженность тревожности, могут быть успешно использованы также и для определения наличия стрессового состояния.

Для определения уровня нервно-психического напряжения использовался опросник «Оценка нервно-психического напряжения» [13]. Под нервно-психическим напряжением понимается психическое состояние, обусловленное ожиданием события (или его исхода), неблагоприятного для субъекта. Опросник представляет собой перечень из 30 признаков, характеризующих данное состояние, разделенных на три степени выраженности: «слабая», «умеренная» (или «интенсивная») и «чрезмерная» («экстенсивная»). Степени различаются между собой по направленности изменений в процессах нервной системы, а также особенностям психического и соматического состояния индивидуума. Первая степень

нервно-психического напряжения показывает сохранность характеристик психического и соматического состояния и отсутствие изменений в осуществлении нервной деятельности. Вторая степень говорит об активизации когнитивной деятельности и соматических функций, сдвиге в сторону симпатикотонии и повышении продуктивности деятельности. Чрезмерная выраженность нервно-психического напряжения приводит к дезорганизации как психических, так и соматических функций и снижению продуктивности деятельности, сопровождающейся выраженным физическим дискомфортом.

Учебная мотивация изучалась с применением специальной анкеты (В. А. Бароненко, Л. А. Рапопорт, 2004).

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.5.0 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95 % доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера – Пирсона. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Апостериорные сравнения выполнялись с помощью критерия хи-квадрат Пирсона с поправкой Холма. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучение в предуниверсарии направлено на подготовку старшеклассников к поступлению в медицинский вуз и облегчение последующей адаптации. Это достигается путем приближения организации учебного процесса к вузовской системе. Помимо углубленного изучения профильных предметов по программам среднего общего образования, школьники занимаются научно-практической деятельностью в современных химических и биологических лабораториях и участвуют в разнообразных научных мероприятиях и олимпиадах.

Особенностью расписания является то, что структурной единицей служит занятие продолжительностью 2 академических часа. В структуре расписания присутствуют сдвоенные занятия, общая длительность которых может достигать до 4 академических часов. Ежедневная учебная нагрузка может достигать до 8 академических часов. Длительность каждой из перемен составляет 30 минут.

Гигиеническая оценка расписания показала изменения в уровне учебной нагрузки в динамике учебного года. Так, в I семестре 2023/24 учебного года она составляла в среднем 32 академических часа (28 и 36 академических часов по нечетным и четным неделям соответственно), а во II семестре – 28 академических часов (24 академических часа по четным неделям и 32 – по нечетным). Во втором полугодии существенно увеличивается доля занятий по профильным дисциплинам (русский язык, химия и биология) за счет перераспределения учебной нагрузки с прочих предметов.

При составлении расписания не учитывалась степень трудности учебных предметов², отсутствовало чередова-

² СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

ние предметов статического и динамического характера, распределение учебной нагрузки (рис. 1, 2) не соответствовало физиологической недельной кривой умственной работоспособности обучающихся ни в I, ни во II семестрах. Тем не менее уровень суммарной недельной образовательной нагрузки не превышал установленных гигиенических нормативов².



Рисунок 1 – Распределение учебной нагрузки старшеклассников в I семестре

Figure 1 – Distribution of the academic load of high school students in the first semester



Рисунок 2 – Распределение учебной нагрузки старшеклассников во II семестре

Figure 2 – Distribution of the academic load of high school students in the second semester

Оценка психоэмоционального состояния организма старшеклассников показала, что средний и высокий уровень личностной тревожности наблюдался более чем у 90 % старшеклассников (46,4 % и 47,1 % соответственно). Аналогичные уровни ситуативной тревожности также имели значительную распространенность: средний уровень определялся у 48,6 % обучающихся, высокий – у 40,7 % (табл. 1).

Таблица 1 – Уровень тревожности старшеклассников по методике Spielbergера – Ханина (n = 140)

Table 1 – The anxiety level of high school students according to the Spielberger – Khanin method (n = 140)

Показатель	Категория	Абс.	%	95 % ДИ
Личностная тревожность	Низкий уровень	9	6,43	3,25–11,77
	Средний уровень	65	46,43	38,29–54,67
	Высокий уровень	66	47,14	38,97–55,38
Ситуативная тревожность	Низкий уровень	15	10,71	6,47–16,93
	Средний уровень	68	48,57	40,36–56,78
	Высокий уровень	57	40,71	32,84–48,99

Изучение уровня нервно-психического напряжения обучающихся свидетельствует о том, что первая степень наблюдалась у 30,0 % старшеклассников, вторая – у 67,9 %, третья – у 2,1 % школьников (табл. 2).

Таблица 2 – Уровень нервно-психического напряжения школьников ($n = 140$)

Table 2 – The level of neuropsychic tension of schoolchildren ($n = 140$)

Показатель	Категория	Абс.	%	95 % ДИ
Индекс напряжения	Первая степень	42	30,00	22,93–38,04
	Вторая степень	95	67,86	59,64–75,03
	Третья степень	3	2,14	0,48–6,11

При изучении учебной мотивации было установлено, что подавляющее большинство старшеклассников (71,2 %) считают, что знания помогают развить ум, сообразительность и смекалку. О желании учиться, узнавать новое и расширять свои знания о мире сообщили 69,2 % респондентов, о стремлении быть в числе лучших – 67,8 % обучающихся, о желании стать интересным, культурным человеком за счет большого количества знаний – 66,7 % школьников (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика учебной мотивации старшеклассников ($n = 354$)

Table 3 – Characteristics of the educational motivation of high school students ($n = 354$)

Мотив	Абс.	%	95 % ДИ
Нравится учиться, узнавать новое, расширять свои знания о мире	245	69,2	64,1–74,0
Нравится развивать ум, сообразительность, смекалку	252	71,2	66,2–75,9
Желание знать как можно больше, чтобы стать интересным, культурным человеком	236	66,7	61,5–71,6
Учиться хорошо, чтобы быть в числе лучших	240	67,8	62,7–72,6

Проведенные исследования не показали статистически значимых различий в группах юношей и девушек.

С целью изучения взаимосвязи между уровнем тревожности и особенностями функционального состояния организма старшеклассников нами произведен анализ степени нервно-психического напряжения в зависимости от уровня личностной (табл. 4) и ситуативной (табл. 5) тревожности.

Таблица 4 – Оценка взаимосвязи уровня личностной тревожности и индекса напряжения

Table 4 – Assessment of the relationship between the level of personal anxiety and the stress index

Показатель	Категория	Индекс напряжения			p
		Первая степень	Вторая степень	Третья степень	
Личностная тревожность	Низкий уровень	6 (66,66 %)	3 (33,34 %)	0 (0,0 %)	< 0,001
	Средний уровень	28 (43,08 %)	36 (55,38 %)	1 (1,54 %)	
	Высокий уровень	8 (12,12 %)	56 (84,84 %)	2 (3,04 %)	

Выявлено, что при низком уровне тревожности (как личностной, так и ситуативной) у 66,7 % обучающихся определялась первая степень нервно-психического напряжения, которая говорит о сохранности характеристик функционального состояния и стабильности

процессов нервной системы. При увеличении уровня тревожности доля старшеклассников с первой степенью нервно-психического напряжения снижалась. Вторая степень, свидетельствующая об активизации когнитивных функций и мобилизации внутренних ресурсов организма, наблюдалась у 84,9 % школьников с высоким уровнем личностной тревожности и у 79,0 % обучающихся с высоким уровнем ситуативной тревожности.

Гигиеническая оценка расписания показала, что в его структуре присутствуют занятия по биологии, химии и русскому языку длительностью до 4 академических часов. Существенным недостатком расписания является отсутствие занятий по физической культуре, так как известно, что достаточный уровень регулярной физической активности играет значительную роль в профилактике утомления и снятии нервно-психического напряжения [14, 15].

Гигиеническая оценка распределения учебных предметов показала, что в I семестре пик учебной нагрузки приходился на понедельник, вне зависимости от учебной недели (34,8 % и 22,3 % по нечетным и четным неделям). По нечетным неделям самым легким днем являлась среда (18,5 % нагрузки), а по четным – пятница с уроками физической культуры (2,0 %) (рис. 1). Во II семестре наиболее трудным с точки зрения учебной нагрузки днем являлся вторник (вне зависимости от учебной недели) – 27,3 % от общей академической нагрузки по нечетным неделям и 29,0 % – по четным. По нечетным неделям наименее трудным днем был понедельник (12,3 % нагрузки), по четным – пятница (9,8 %) (рис. 2). Подобное распределение учебной нагрузки в течение учебной недели, не соответствующее физиологической кривой работоспособности школьников, является нерациональным с точки зрения физиологических особенностей организма старшеклассников³ и может способствовать развитию утомления и нервно-психического напряжения.

Распространенность высоких уровней личностной и ситуативной тревожности составила 47,1 % и 40,7 % соответственно. Эти результаты свидетельствуют о том, что предэкзаменационный период является значимым фактором развития стресса для старшеклассников. Уровень тревожности старшеклассников, обучающихся в предуниверсарии более чем на 15 % превышает аналогичные показатели, полученные при исследованиях общеобразовательных организаций г. Москвы [3].

Нерациональная организация учебного процесса совместно с высоким уровнем стрессового воздействия

³ МР 2.4.0331–23. 2.4. Гигиена детей и подростков. Методические рекомендации по обеспечению оптимизации учебной нагрузки в общеобразовательных организациях.

Таблица 5 – Оценка взаимосвязи уровня ситуативной тревожности и индекса напряжения
Table 5 – Assessment of the relationship between the level of situational anxiety and the stress index

Показатель	Категория	Индекс напряжения			p
		Первая степень	Вторая степень	Третья степень	
Ситуативная тревожность	Низкий уровень	10 (66,66 %)	5 (33,34 %)	0 (0,0 %)	< 0,001
	Средний уровень	23 (33,82 %)	45 (66,18 %)	0 (0,0 %)	
	Высокий уровень	9 (15,79 %)	45 (78,95 %)	3 (5,26 %)	

предэкзаменационного периода могут стать причиной нарушений в состоянии здоровья обучающихся.

Характеристика учебной мотивации показала, что для большинства обучающихся в предуниверситетской основной движущей силой являются саморазвитие и желание учиться.

Результаты изучения нервно-психического напряжения старшеклассников говорят о том, что у подавляющего большинства школьников (97,9 %) наблюдалось благоприятное состояние нервной системы. Так, активизация когнитивной деятельности и повышение ее продуктивности отмечались у 67,9 % старшеклассников, а сохранность характеристик психического и соматического состояния – у 30,0 %.

Анализ взаимосвязи между уровнем тревожности и особенностями психического и соматического состояния организма показывает, что у 79,0 % обучающихся, имеющих высокий уровень предэкзаменационного стресса, наблюдается состояние, характеризующееся активизацией соматических функций и повышением продуктивности деятельности.

Подобные результаты можно объяснить особенностями учебной мотивации старшеклассников, а также динамическими изменениями в организации учебного процесса и снижением учебной нагрузки до достаточно низкого для одиннадцатиклассников уровня (28 академических часов в неделю).

Основой профилактики экзаменационного стресса и развития нервно-психического напряжения является реализация основных гигиенических принципов организации образовательной деятельности: соблюдение гигиенических регламентов урочной и внеурочной деятельности; достаточный уровень регулярной двигательной активности и здоровое, адекватное потребностям обучающегося питание. Помимо этого, действенным способом профилактики может являться организация комнат психологической разгрузки для обучающихся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация учебного процесса в медицинском предуниверситетском обуславливает значительную рас-

пространенность высокого уровня тревожности в предэкзаменационный период (40,1 %), по сравнению со школьниками, обучающимися в общеобразовательных организациях (23,4 %).

Однако благодаря личностным особенностям старшеклассников, выраженным в их учебной мотивации, а также динамическим изменениям в организации учебного процесса в течение учебного года (снижение многопредметности и уровня учебной нагрузки), более чем у 95 % обучающихся регистрировался благоприятный нервно-психический статус.

У большинства школьников с высоким уровнем стресса (79,0 %) наблюдалась вторая степень нервно-психического напряжения, которая является оптимальной для работоспособности обучающихся. Третья степень, характеризующаяся дезорганизацией психических и соматических функций, снижением продуктивности деятельности и выраженным физическим дискомфортом, отмечалась только у 5,3 % обучающихся с высоким уровнем ситуативной тревожности.

Полученные результаты показывают, что организация образовательной деятельности в предуниверситетском позволяет обучающимся сохранять высокий уровень когнитивной деятельности на заключительном этапе подготовки к единому государственному экзамену. Однако выраженное стрессовое воздействие способно негативно влиять на состояние здоровья старшеклассников в долгосрочной перспективе.

Сочетание высокого уровня учебной мотивации и специфической организации учебного процесса может способствовать снижению физиологической стоимости обучения и профилактике учебного утомления, однако этот вопрос требует дополнительного изучения.

Для профилактики значительной распространенности высокого уровня тревожности необходимо составление расписания, соответствующего физиологическим возможностям организма старшеклассников. Сохранение уроков физической культуры также будет способствовать профилактике нервного перенапряжения.

- СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —
1. Кучма В. Р., Рапопорт И. К., Сухарева Л. М., Скоблина Н. А., Седова А. С., Чубаровский В. В., Соколова С. Б. Здоровье детей и подростков в школьном онтогенезе как основа совершенствования системы медицинского обеспечения и санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2021 – № 65 (4). – С. 325–333.
 2. Рапопорт И. К., Сухарева Л. М. Одиннадцатилетнее лонгитудинальное наблюдение: распространенность и течение функциональных отклонений и хронических болезней у московских школьников // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. – 2019. – № 1. – С. 19–27.
 3. Бобрищева-Пушкина Н. Д., Кузнецова Л. Ю., Попова О. Л., Силаев А. А. Экзаменационный стресс и факторы, его определяющие, у старших школьников // *Гигиена и санитария*. – 2015. – Т. 94, № 3. – С. 67–69.
 4. Гончарова В. В. Психологическая профилактика экзаменационного стресса у старшеклассников // *Студенческий электронный журнал СтРИЖ*. – 2020. – № 6-1 (35). – С. 20–28.
 5. Михальская Д. С., Игнатович С. С. Стрессогенные факторы, воздействующие на выпускников в процессе подготовки к Единому государственному экзамену // *Педагогика: история, перспективы*. – 2022. – Т. 5, № 6. – С. 54–81.

6. Мищенко В. И. Изучение тревожности старшеклассников в период подготовки к итоговым экзаменам // Педагогика и психология образования. – 2020. – № 1. – С. 208–218.
7. Костромин С. Н., Писарев А. Е. Экзаменационный стресс на ЕГЭ: дестабилизация учащихся или фактор успеха? // Статистика и Экономика. – 2017. – № 3. – С. 80–91.
8. Ахмет А. А., Жиенбаева Н. Б. Исследование психоэмоционального состояния школьников // Школа Науки. – 2018. – Т. 1, № 4. – С. 45–48.
9. Кузнецова Н. А. Психологические особенности мотивации учебной деятельности старшеклассников // Проблемы личности в современном мире : сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической конференции, Орел, 30 марта 2017 г. – Орел : Орловский гос. ун-т им. И. С. Тургенева, 2017. – С. 219–222.
10. Омарова М. К. Влияние эмоционального интеллекта и мотивации достижений старшеклассника на его успешность в учебной деятельности // Живая психология. – 2022. – Т. 9, № 1 (33). – С. 56–62.
11. Отдельнова К. А. Определение необходимого числа наблюдений в социально-гигиенических исследованиях // Сборник трудов 2-го ММИ. – 1980. – № 150 (6). – С. 18–22.
12. Грехов Р. А., Сулейманова Г. П., Адамович Е. И. Роль тревоги в психофизиологии стресса // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 57–66.
13. Немчин Т. А. Состояния нервно-психического напряжения. Ленинград : Изд-во ЛГУ, 1983. – 166 с.
14. Баишева З. Х., Мухаметова Э. Х. Значение средств физической культуры в повышении работоспособности и профилактике утомления // Форум молодых ученых. – 2019. – № 11 (39). – С. 40–42.
15. Степанова Е. В. Физические нагрузки как средство повышения стрессоустойчивости // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 2–5. – С. 69–71.

REFERENCES

1. Kuchma V. R., Rapoport I. K., Sukhareva L. M., Skobolina N. A., Sedova A. S., Chubarovsky V. V., Sokolova S. B. The health of children and adolescents in school ontogenesis as a basis for improving the system of school health care and sanitary-epidemiological wellbeing of students. *National Health Care (Russia)*. 2021;65(4):325–333. (In Russian)
2. Rapoport I. K., Sukhareva L. M. Eleven-year longitudinal observation: the prevalence and course of functional disorders and chronic disease among moscow schoolchildren. *Problems of school and university medicine and health* 2019;1:19–27. (In Russian)
3. Bobrisheva-Pushkina N. D., Kuznetsova L. Yu., Popova O. L., Silaev A. A. The study of the severity of exam stress and factors which determine it in older schoolchildren. *Hygiene and sanitation, Russian Journal*. 2015;94(3):67–69. (In Russian)
4. Goncharova V. V. Psychological prevention of examination stress of senior school pupils. *Студенческий Электронный журнал STRIZH*. 2020;6–1(35):20–28. (In Russian)
5. Mikhalskaya D. S., Ignatovich S. S. Stressogenic factors affecting graduates in preparation for the unified state examination. *Pedagogy: history, prospects*. 2022;5(6):54–81. (In Russian)
6. Mishenko V. I. Studying of anxiety of senior school learners during preparation for final exams. *Pedagogy and Psychology of Education*. 2020;(1):208–218. (In Russian)
7. Kostromina S. N., Pisarev A. E. Examination stress at unified state examination: student destabilization or success factor? *Social statistics*. 2017;(3):80–91. (In Russian)
8. Akhmet A. A., Zhenbaeva N. B. The study of the psychoemotional state of schoolchildren. *School of science*. 2018;1(4):45–48. (In Russian)
9. Kuznecova, N. A. Psihologicheskie osobennosti motivacii uchebnoj deyatelnosti starsheklassnikov. Problemy lichnosti v sovremennom mire: *Sbornik nauchnyh trudov po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii*, Orel, 30 marta 2017 g. — Orel : Orlovskij gos. un-t im. I. S. Turgeneva, 2017. P. 219–222. (In Russian)
10. Omarova M. K. The influence of emotional intelligence and motivation of a high school student's achievements on his success in educational activities. *Zhivaya psichologiya*. 2022;9;1(33):56–62. (In Russian)
11. Otdeľnova K. A. Opredelenie neobkhdimogo chisla nablyudeniy v sotsial'no-gigienicheskikh issledovaniyakh. *Sb. trudov 2 MMI*. 1980;150(6):18–22. (In Russian)
12. Grekhov R. A., Sulemanova G. P., Adamovich E. I. The role of anxiety in psycho-physiology of stress. *Science Journal of Volgograd State University. Natural Sciences*. 2017;1. (In Russian)
13. Nemchin T. A. *Sostoyaniya nervno-psichicheskogo napryazheniya*. Leningrad : Izd-vo LGU, 1983. 166 s. (In Russian)
14. Baisheva Z. H., Muhametova E. H. Value of physical culture means in increasing operational capability and prevention of tiring. *Forum molodykh uchenykh*. 2019;11(39):40–42. (In Russian)
15. Stepanova E. V. Fizicheskie nagruzki kak sredstvo povysheniya stressoustoychivosti. *Aktualnye problemy gumanitarnykh i eshestvennykh nauk*. 2017 ; (2–5) : 69–71. (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Платонов О. В. – концепция и дизайн исследования; сбор материала; обработка данных; статистическая обработка; написание текста.
Author contribution. Platonov O. V. – the concept and design of the study; collection and processing of material, statistical processing, writing text.
Соблюдение этических стандартов. Исследования проводились с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека». От всех участников исследования были получены добровольные информированные согласия. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), протокол № 23–22 от 17.11.2022 г. От добровольцев было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.
Compliance with ethical standards. The study was conducted in compliance with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association. The design of the study was approved by the Local independent ethical committee of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «I. M. Sechenov First Moscow State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University) (Protocol № 23–22 of 11/17/2022) Each participant of the study (or his/her legal representative) gave informed voluntary written consent to participate in the study.
Финансирование. Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.
Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.
Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.
Competing interests. The author declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ

* Олег Владимирович Платонов, ассистент;
 адрес: 119048, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2;

ORCID: 0000-0003-2138-2282;
 e-mail: platonov_o_v@staff.sechenov.ru

AUTHOR INFO

* Oleg V. Platonov, assistant lecturer;
 address: 8 Trubetskaya str., building 2, Moscow, 119048;

ORCID: 0000-0003-2138-2282;
 e-mail: platonov_o_v@staff.sechenov.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 616.915

V. V. SOLOVYKH, A. S. PANKOV, O. V. NURIKHMETOVA
ПРОЯВЛЕНИЕ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОРИ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ
 Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Корь представляет собой одно из самых высококонтагиозных заболеваний среди всех инфекций, известных человечеству. Ретроспективный эпидемиологический анализ (РЭА) заболеваемости – основной метод изучения проявлений эпидемического процесса различных заболеваний. В последние годы отмечается рост случаев заболеваний корью.

Цель – изучение проявления эпидемического процесса кори в Оренбургской области с определением групп, времени и территорий риска с 2010 по 2022 г.

Материалы и методы. Использованы данные, содержащиеся в формах статистической отчетности (форма № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях») с 2010 по 2022 г. по Оренбургской области, в «Эпидемиологическом атласе Приволжского федерального округа (ПФО)», а также данные, содержащиеся в ежегодных докладах о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения РФ и Оренбургской области. Также проведен РЭА заболеваемости корью населения, определена прямолинейная тенденция многолетней динамики заболеваемости населения, методом наименьших квадратов. Достоверность результатов исследования оценивали с помощью непараметрического метода (χ^2 -критерий).

Результаты. Установлено: среднемноголетний уровень заболеваемости корью в Оренбургской области превышает таковой по ПФО. Территории риска по заболеваемости корью среди муниципальных образований Оренбургской области являются Сорочинский и Ташлинский районы. Группа риска в Оренбуржье – детское население. Установлены 2 полноценных цикла подъема и снижения заболеваемости. Во внутригодовой динамике заболеваемости коклюшем отмечается весенне-зимняя сезонность.

Заключение. За анализируемый период на территории Оренбургской области заболеваемость корью зафиксирована в 14 муниципальных образованиях (2 из них являются территориями риска – Сорочинский и Ташлинский районы). Основной группой риска являются дети, самый высокий уровень заболеваемости отмечается в возрастной группе детей до 1 года. В годовой динамике заболеваемости корью населения Оренбургской области за 2010–2022 гг. отмечается зимне-весенняя сезонность.

Ключевые слова: ретроспективный эпидемиологический анализ, корь, Оренбургская область, территории риска, группы риска, время риска, заболеваемость.

Для цитирования: Соловых В. В., Паньков А. С., Нуриахметова О. В. Проявление эпидемического процесса кори в Оренбургской области // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 65–69.

Рукопись получена: 14.08.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

VITALIY V. SOLOVYKH, ALEXANDER S. PANKOV, OLGA V. NURIKHMETOVA
MANIFESTATION OF THE EPIDEMIC PROCESS OF MEASLES IN THE ORENBURG REGION

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. Measles is one of the most highly contagious diseases known to mankind. Retrospective epidemiological analysis (REA) of morbidity is the main method for studying the manifestations of the epidemic process of various diseases. In recent years, there has been an increase in measles cases.

Aim – Study of the manifestation of the measles epidemic process in the Orenburg region with the identification of groups, time, and risk areas from 2010 to 2022.

Materials and methods. We used data contained in statistical reporting forms (form No. 2 «Information on infectious and parasitic diseases») from 2010 to 2022. for the Orenburg region, in the «Epidemiological Atlas of the Volga Federal District», as well as data contained in annual reports on the sanitary and epidemiological well-being of the population of the Russian Federation and the Orenburg region. A REA of the incidence of measles in the population was also carried out, and a linear trend in the long-term dynamics of the incidence of the population was determined using the least squares method. The reliability of the study results was assessed using the nonparametric method (χ^2 -square).

Results. It has been established that the long-term average incidence of measles in the Orenburg region exceeds that in the Volga Federal District. Risk areas for measles incidence among municipalities of the Orenburg region are Sorochinsky and Tashlinsky districts. The risk group in the Orenburg region is the children's population. Two full-fledged cycles of rise and fall in morbidity have been established. In the intra-annual dynamics of the incidence of whooping cough, spring-winter seasonality is noted.

Conclusions. During the analyzed period in the Orenburg region, measles incidence was recorded in 14 municipalities (2 of them are risk areas – Sorochinsky and Tashlinsky districts). The main risk group is children; the highest incidence rate is observed in the age group of children under 1 year. In the annual dynamics of measles incidence in the population of the Orenburg region for 2010–2022 noted spring-winter seasonality.

Keywords: retrospective epidemiological analysis, measles, Orenburg region, risk areas, risk groups, time of risk, morbidity.

For citation: Solovykh V. V., Pankov A. S., Nuriakhmetova O. V. Manifestation of the epidemic process of measles in the orenburg region. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):65–69. (In Russia).
Received: 14.08.2024 **Accepted:** 15.02.2025 **Published:** 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Вирус кори распространен повсеместно. Источник инфекции – больной корью в любой форме, который заразен для окружающих с последних дней инкубационного периода (последние два дня) до четвертого дня высыпаний [1].

Корь из всех вирусных заболеваний имеет наибольший индекс контагиозности: этот показатель для нее составляет 90–95%. Восприимчивость к кори практически всеобщая [2]. Естественная инфекция сопровождается выработкой пожизненного иммунитета. Вспышки кори чаще всего регистрируются в конце зимы и весной. В последние годы случаи кори все чаще регистрируются у подростков и взрослых. Распространение инфекции тесно связано с состоянием популяционного иммунитета [3]. Угрозу для распространения кори представляют непривитые лица декретированных профессий: работники медицинских, образовательных учреждений, торговли, транспорта. В числе причин групповой заболеваемости в медицинских организациях остаются: поздняя диагностика заболевания, позднее начало профилактических и противоэпидемических мероприятий в очагах, отсутствие прививок у медицинских работников [4]. Основным методом защиты населения против кори является иммунизация в рамках национального календаря профилактических прививок.

По данным ВОЗ, несмотря на наличие безопасной и экономически эффективной вакцины, в 2022 г. во всем мире, по оценкам, было зарегистрировано 136 000 случаев смерти от кори, в основном среди невакцинированных или не полностью вакцинированных детей в возрасте до 5 лет [5].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – изучение современных особенностей проявления эпидемического процесса кори с 2010 по 2022 г.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения особенностей проявления эпидемического процесса кори были использованы: государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации и Оренбургской области» за 2010–2022 гг.; данные ФБУН «Нижегородский НИИ эпидемиологии и микробиологии имени академика И. Н. Блохиной» (Эпидемиологический атлас ПФО) с 2013 по 2020 г. [6]; данные формы № 2 («Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях») с 2010 по 2022 г.

Для оценки заболеваемости корью использованы описательно-оценочные методы: РЭА заболеваемости методом наименьших квадратов с определением прямолинейной тенденции ($y = a + bx$), годов подъема и спада заболеваемости; для оценки достоверности различий значений использовался критерий χ^2 [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенного РЭА заболеваемости корью населения ПФО с 2010 по 2022 г. установлено, что 2011,

2012, 2013, 2017, 2018, 2022-й – годы подъемов заболеваемости, а 2014, 2015, 2016, 2019, 2020, 2021-й – годы снижения. Пик заболеваемости на территории приходится на 2013 г. ($(0,5 \pm 0,04)$ случая на 100 тысяч населения) и 2018 г. ($(0,74 \pm 0,05)$ случая на 100 тыс. нас.), что выше среднееголетнего показателя заболеваемости корью населения ПФО ($(0,24 \pm 0,03)$ случая на 100 тыс. нас.) в 2 ($\chi^2 = 44,5$, $p = 0$) и 3 раза ($\chi^2 = 140,1$, $p = 0$) соответственно. Среднееголетний показатель заболеваемости корью населения ПФО ниже общероссийского (1,06 случая на 100 тыс. нас.) и составляет $(0,24 \pm 0,03)$ случая на 100 тыс. нас. ($\chi^2 = 176,1$, $p = 0$).

Таблица 1 – Средняя многолетняя заболеваемость корью населения отдельных территорий ПФО за 2010–2022 гг.
Table 1 – Average long-term incidence of measles in certain territories of the Volga Federal District for 2010–2022

Субъект	Средняя многолетняя заболеваемость на 100 тыс. нас. ($I \pm m$)
Нижегородская область	0,69 \pm 0,04
Оренбургская область	0,39 \pm 0,04
Республика Удмуртия	0,37 \pm 0,04
Саратовская область	0,33 \pm 0,03
Самарская область	0,24 \pm 0,02
Ульяновская область	0,24 \pm 0,04
Пензенская область	0,24 \pm 0,04
Республика Мордовия	0,22 \pm 0,05
Республика Башкортостан	0,17 \pm 0,02
Республика Татарстан	0,15 \pm 0,02
Республика Марий Эл	0,14 \pm 0,04
Кировская область	0,11 \pm 0,03
Республика Чувашия	0,10 \pm 0,03
Пермский край	0,07 \pm 0,01
Среднее	0,024 \pm 0,03

Заболеваемость корью на территории Нижегородской области ($(0,69 \pm 0,04)$ на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 229,5$, $p = 0$), Оренбургской области ($(0,39 \pm 0,04)$ на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 12,2$, $p = 0$), Республики Удмуртия ($(0,37 \pm 0,04)$ на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 6,65$, $p = 0$), Саратовской области ($(0,33 \pm 0,03)$ на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 4,2$, $p = 0$) достоверно выше среднееголетнего показателя заболеваемости на территории ПФО ($(0,024 \pm 0,03)$ на 100 тыс. нас.).

Оценка заболеваемости населения Оренбургской области показала, что наблюдается два периода подъема заболеваемости выше среднееголетнего показателя по региону: с 2012 по 2015 г. (с некоторым снижением в 2014 г.), и с 2018 по 2020 г. В 2010, 2011, 2016, 2017 г. случаи заболевания корью не зарегистрированы (рис. 1). Пик заболеваемости за 11-летний период приходится на 2015 г. и составляет $(1,37 \pm 0,26)$ случая на 100 тысяч населе-

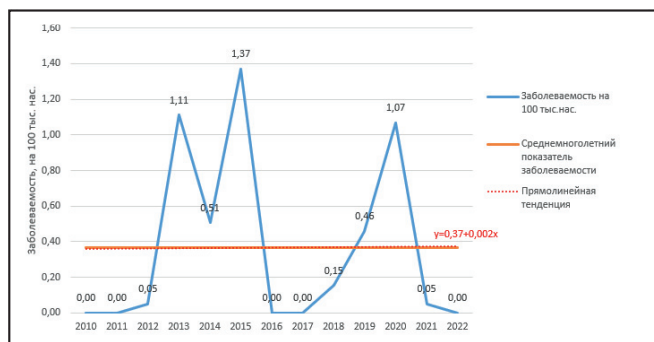


Рисунок 1 – Многолетняя динамика заболеваемости корью населения Оренбургской области за 2010–2022 гг.

Figure 1 – Long-term dynamics of measles incidence in the population of the Orenburg region for 2010–2022

ния, что в 3 раза выше среднеголетнего показателя заболеваемости, который составляет $(0,37 \pm 0,14)$ случая на 100 тыс. нас. ($\chi^2 = 10,6$, $p = 0$). Среднеголетний показатель заболеваемости корью населения Оренбургской области ($(0,37 \pm 0,14)$ случая на 100 тыс. нас.) ниже общероссийского ($1,06$ случая на 100 тыс. нас., $\chi^2 = 8,4$, $p = 0$).

За 2010–2022 гг. (многолетняя динамика) заболеваемости корью в Оренбургской области отсутствует тенденция к снижению, поскольку нет достоверных различий *t*-тестом. 2010 г. ($0,36$ на 100 тыс. нас.) с *t*-тестом. 2022 г. ($0,38$ на 100 тыс. нас.) ($\chi^2 = 0,12$, $p = 0,73$).

Заболеваемость корью имеет волнообразное течение и характеризуется периодическими подъемами и спадами (рис. 2). На протяжении 13-летнего периода имеются 2 полных цикла, а именно: первый цикл начался с 2012 г. по 2016 г.; второй – с 2019 по 2021 г. В течение первого цикла отмечается положительная фаза с 2012 по 2015 г., отрицательная фаза – с 2015 по 2016 г. В течение второго цикла отмечаются положительная фаза с 2019 по 2020 г. и отрицательная фаза с 2020 по 2021 г. Периоды подъема и спада заболеваемости колебались от 1 до 2 лет.

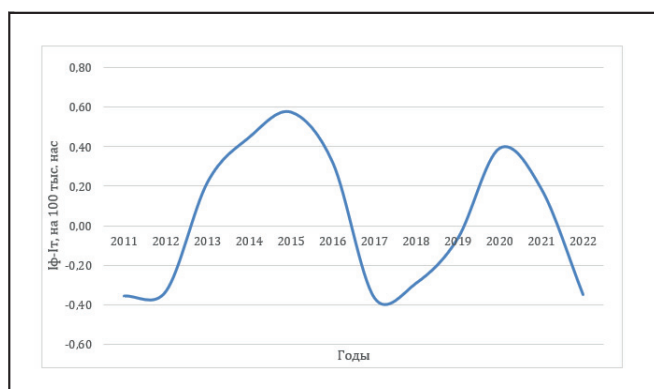


Рисунок 2 – Цикличность эпидемического процесса при кори в Оренбургской области за 2010–2022 гг.

Figure 2 – Cyclicity of the epidemic process for measles in the Orenburg region for 2010–2022

Территориями риска по среднеголетнему показателю заболеваемости корью среди муниципальных образований Оренбургской области являются Сорочинский и Ташлинский районы, поскольку заболе-

ваемость на территории Сорочинского района ($9,02 \pm 2,4$) на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 311,51$, $p = 0$) и Ташлинского района ($7,11 \pm 1,6$) на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 332,55$, $p = 0$) достоверно выше среднеголетнего уровня заболеваемости по Оренбургской области ($0,37$ случая на 100 тыс. нас.) за 2010–2022 гг. (рис. 3).



Рисунок 3 – Территории риска районов Оренбургской области по заболеваемости корью за 2010–2022 гг.

Figure 3 – Risk areas of districts of the Orenburg region for measles incidence for 2010–2022

Анализ заболеваемости корью населения Оренбургской области показал следующее распределение числа случаев среди возрастных групп: взрослые – 44 случая (47,31 %), дети до 1 года – 17 случаев (18,28 %), дети от 1 года до 2 лет – 11 случаев (11,83 %), дети от 3 до 6 лет – 11 случаев (11,83 %), дети от 7 до 14 лет – 10 случаев (10,75 %). Заболеваемость в группе детей от 15 до 17 лет за 2010–2022 гг. не была зарегистрирована.

Таблица 2 – Заболеваемость корью отдельных возрастных групп населения Оренбургской области за 2010–2022 гг.

Table 2 – Measles incidence in certain age groups of the population of the Orenburg region for 2010–2022

Возрастная группа	Заболеваемость на 100 тыс. нас. ($I \pm m$)
До 1 года	$105,47 \pm 25,57$
От 1 года до 2 лет	$32,34 \pm 9,75$
От 3 до 6 лет	$13,23 \pm 3,99$
От 7 до 14 лет	$4,99 \pm 1,58$
Взрослые	$3,04 \pm 0,46$
От 15 до 17 лет	$0,00 \pm 0,00$

Заболеваемость корью взрослых Оренбургской области составила $(3,04 \pm 0,46)$ случая на 100 тыс. нас., детей до 1 года – $(105,47 \pm 25,57)$ случая на 100 тыс. нас., детей от 1 года до 2 лет – $(32,34 \pm 9,75)$ случая на 100 тыс. нас., детей от 3 до 6 лет – $(13,23 \pm 3,99)$ случая на 100 тыс. нас., детей от 7 до 14 лет – $(4,99 \pm 1,58)$ случая на 100 тыс. нас. Заболеваемость в группе детей от 15 до 17 лет не была зарегистрирована. Дети до 1 года являются группой риска по заболеваемости корью, поскольку среднеголетний показатель заболеваемости корью детей до 1 года за 2010–2022 гг. ($105,47 \pm 25,57$) на 100 тыс. нас.) достоверно выше среднеголетнего показателя заболеваемости корью детей от 1 года до 2 лет ($32,34 \pm 9,75$) на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 9,2$; $p = 0$), детей от 3 до 6 лет ($13,23 \pm 3,99$)

на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 37,6$; $p = 0$), детей от 7 до 14 лет ($4,99 \pm 1,58$) на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 112,9$; $p = 0$), взрослых ($3,04 \pm 0,46$) на 100 тыс. нас.; $\chi^2 = 376,6$; $p = 0$).

При анализе внутригодовой структуры случаев заболеваемости корью населения Оренбургской области за 2010–2022 гг. (рис. 4) были выделены месяцы сезонного подъема заболеваемости: март ($\chi^2 = 31,8$, $p = 0$), апрель ($\chi^2 = 38,7$, $p = 0$), август ($\chi^2 = 55,9$, $p = 0$), декабрь ($\chi^2 = 64,3$, $p = 0$).

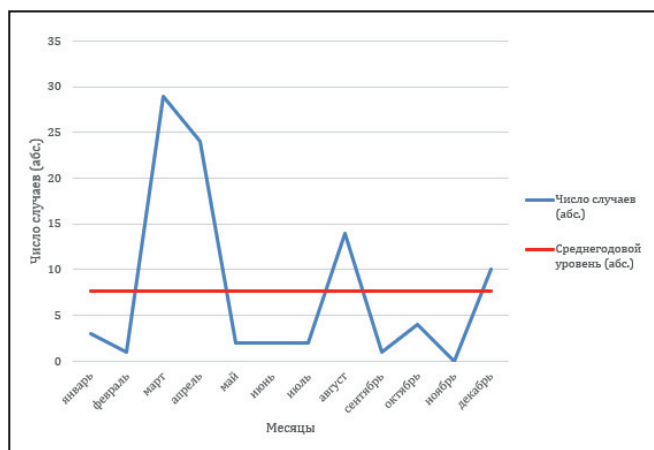


Рисунок 4 – Внутригодовое распределение числа случаев заболевания корью населения Оренбургской области за 2010–2022 гг.

Figure 4 – Intra-annual distribution of the number of measles cases in the population of the Orenburg region for 2010–2022

Наибольший подъем заболеваемости отмечается в марте – 29 выявленных случаев. Индекс сезонности составил 5,1, коэффициент сезонности – 84 %, следова-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Петрухина М. И., Ртищев А. Ю., Цвиркун О. В. Эпидемиология и профилактика кори // Медицинский алфавит. – 2015. – Т. 1, № 3. – С. 62–64.
- Иванова И. А., Понезжева Ж. Б., Козлова М. С., Вдовина Е. Т., Цветкова Н. А. Особенности течения кори у взрослых // Лечащий Врач. – 2018. – № 11. – С. 36–39.
- Артемова И. В., Куличенко Т. В. Эпидемия кори. Реальна ли угроза? // Вопросы современной педиатрии. – 2017. – Т. 16, № 5. – С. 358–361.
- Еремущкина Я. М., Кускова Т. К., Вдовина Е. Т. [и др.]. Особенности диагностики и профилактики кори на современном этапе // Лечащий врач. – 2019. – № 11. – С. 32–35.

REFERENCES

- Petrukhina M. I., Rtishchev A. Yu., Tsvirkun O. V. Epidemiology and prevention of measles. *Medical alphabet*. 2015;1(3):62–64. (In Russian)
- Ivanova I. A., Ponezheva Zh. B., Kozlova M. S., Vdovina E. T., Tsvetkova N. A. Features of the course of measles in adults. *Attending Physician*. 2018;(11):36–39. (In Russian)
- Artemova I. V., Kulichenko T. V. Measles epidemic. Is the threat real? *Issues of modern pediatrics*. 2017;16(5):358–361. (In Russian)
- Eremushkina Ya. M., Kuskova T. K., Vdovina E. T. [et al.]. Features of diagnosis and prevention of measles at the present stage. *Attending physician*. 2019;(11):32–35. (In Russian)

тельно, в месяцы сезонного подъема заболеваемость повышается в 5,1 раза относительно межсезонного уровня. Эпидемический год начинается в марте и заканчивается в феврале.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среднемноголетний показатель заболеваемости корью на территории России составляет $(1,06 \pm 0,03)$ случая на 100 тыс. нас., ПФО – $(0,024 \pm 0,03)$ случая на 100 тыс. нас., Оренбургской области – $(0,37 \pm 0,14)$ случая на 100 тыс. нас.

На территории всех субъектов ПФО регистрируется заболеваемость корью. Территориями риска являются Нижегородская, Оренбургская и Саратовская области, а также Республика Удмуртия. На территории Оренбургской области заболеваемость корью зафиксирована в 14 муниципальных образованиях, при этом 2 из них являются территориями риска – Сорочинский и Ташлинский районы.

Основной группой риска являются дети, а самый высокий уровень заболеваемости отмечается в возрастной группе детей до 1 года.

В годовой динамике заболеваемости корью населения Оренбургской области за исследуемый период отмечается зимне-весенняя сезонность.

Несмотря на то, что данное инфекционное заболевание является «управляемым» средствами иммунопрофилактики в рамках национального календаря РФ профилактических прививок, необходимо проведение дальнейших исследований по данному вопросу в региональном аспекте, а также сопоставление данных о прививочной работе медицинских организаций и данных по серомониторингу.

- Информационный бюллетень ВОЗ. Корь. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/measles>
- Электронный эпидемиологический атлас Приволжского федерального округа. Электрон. базы данных, текстовые, граф. дан. и прикладная прогр. – Н. Новгород : ННИИЭМ, 2018. – URL: <http://epid-atlas.nniiem.ru/>
- Потехина Н. Н. и др. Основы ретроспективного анализа инфекционной заболеваемости. – Н. Новгород : Изд-во Нижегород. гос. мед. акад., 2009. – 160 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Соловых В. В., Нуриахметова О. В. – сбор материала, обработка данных, статистическая обработка, редактирование. Паньков А. С. – концепция и дизайн исследования.

Author contribution. Solovykh V. V., Nuriakhmetova O. V. – collection of material, data processing, statistical processing, editing. Pankov A. S. – concept and design of the study.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

ОБ АВТОРАХ

*** Виталий Васильевич Соловых,**

канд. мед. наук, доцент;

адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;

ORCID: 0000-0001-5357-7405;

e-mail: vitalii-epid@mail.ru

Александр Сергеевич Паньков,

д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой;

ORCID: 0000-0003-4994-6633;

e-mail: aspan@mail.ru

Ольга Викторовна Нуриахметова,

канд. мед. наук, доцент;

ORCID: 0009-0008-2147-5343;

e-mail: knjazkinaolja@mail.ru

AUTHORS INFO

*** Vitaliy V. Solovykh,**

Associate Professor, Ph. D. of Medical Sciences, Associate Professor;

address: 6 Sovetskaya St., Orenburg, 460000;

ORCID: 0000-0001-5357-7405;

e-mail: vitalii-epid@mail.ru

Alexander S. Pankov,

Associate Professor, Dr. medical sciences, head. Department;

ORCID: 0000-0003-4994-6633;

e-mail: aspan@mail.ru

Olga V. Nuriakhmetova,

Associate Professor, Ph. D. of Medical Sciences, Associate Professor;

ORCID: 0009-0008-2147-5343;

e-mail: knjazkinaolja@mail.ru

** Автор, ответственный за переписку / Corresponding author*

УДК616.31-06

М. О. ЧАПУРИН, Л. М. ЯКОВЛЕВА

ВЗАИМОСВЯЗЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ ДЕТСКОГО КАРИЕСА НА ФОНЕ АНЕМИИ

Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, Чебоксары, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

Введение. Качество жизни – это распространенное в современном мире понятие, которое отображает уровень удовлетворения потребностей людей. Для детей качество жизни имеет особо важное значение, так как в детском периоде происходит активное физическое и психическое развитие, и в последнее время именно этому аспекту уделяется пристальное внимание. В данной работе дана оценка качеству жизни у детей с анемичным синдромом и кариесом зубов.

Цель – оценка взаимосвязи качества жизни и развивающегося детского кариеса на фоне анемии.

Материалы и методы. Для оценки качества жизни использовали анкеты: Шкала воздействия на здоровье полости рта детей раннего возраста «ЕСОHIS» и Анкета восприятия родителей и лиц, осуществляющих уход за детьми «Р-СРQ». В исследовании участвовало 186 детей, половина из которых имели диагноз «анемия». Возраст детей варьировался от 2 до 17 лет. Все дети были осмотрены стоматологом на наличие кариеса.

Результаты. Распространенность кариеса как в молочных зубах, так и постоянных при сравнении опытной (показатель равен 87 %) и контрольной (показатель равен 69 %) группы

выше у детей с сопутствующей соматической патологией анемией, относящихся к опытной. То есть кариес у детей, имеющих анемию, встречается на 18 % чаще, чем у детей, у которых анемический синдром отсутствует. Одновременно средняя и глубокая форма кариеса на 11 % встречается чаще по сравнению с детьми, у которых не диагностирована анемия. Индекс детского благополучия (ИДБ) детей, которые имеют кариес, без анемии в РФ составляет $(2,69 \pm 0,17)$ %, что соответствует мировым стандартам. Наш результат ИДБ с кариесом на фоне анемического синдрома по сравнению с данными РФ ниже на 0,26 % и мировым стандартам уже не соответствует.

Заключение. В рамках исследования можно сделать вывод, что анемия у детей способствует развитию кариеса зубов. Существует прямая взаимосвязь развивающегося детского кариеса на фоне анемии. При этом качество жизни детей, которые имеют оба заболевания, значительно ниже.

Ключевые слова: анемия, кариес, качество жизни, стоматология, стоматологическое заболевание, лечение, дети, родители.

Для цитирования: Чапурин М. О., Яковлева Л. М. Взаимосвязь качества жизни и развивающегося детского кариеса на фоне анемии // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 70–73.

Рукопись получена: 14.08.2024 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

MAKSIM O. CHAPURIN, LYUBOV M. YAKOVLEVA

THE RELATIONSHIP BETWEEN QUALITY OF LIFE AND DEVELOPING CHILDHOOD CARIES ON THE BACKGROUND OF ANEMIA

Ul'yanov Chuvash State University, Cheboksary, Russian Federation

— ABSTRACT —

Introduction. Quality of life is a common concept in the modern world that reflects the level of satisfaction of people's needs. For children, the quality of life is of particular importance, since active physical and mental development takes place in childhood, and recently this aspect has been given close attention. This paper evaluates the quality of life in children with anemic syndrome and dental caries.

Aim – is to assess the relationship between the quality of life and developing childhood caries on the background of anemia.

Materials and methods. Questionnaires were used to assess the quality of life: the ECOHIS Oral Health Impact Scale for Young Children and the P-CPQ Perception Questionnaire for Parents and Child Caregivers. The study involved 1,186 children, half of whom were diagnosed with anemia. The children ranged in age from 2 to 17 years old. All children were examined by a dentist for caries.

Results. The prevalence of caries in both baby teeth and permanent ones when comparing the experimental (indicator is 87 %) and control (indicator is 69 %) groups is higher in children with

concomitant somatic pathology anemia belonging to the experimental group. That is, caries in children with anemia is 18 % more common than in children who do not have anemic syndrome. At the same time, the average and deep form of caries is 11 % more common than in children who have not been diagnosed with anemia. The IDB of children who have caries without anemia in the Russian Federation is (2.69 ± 0.17) %, which corresponds to international standards. Our result of IDB with caries on the background of anemic syndrome is 0.26 % lower than in the Russian Federation and no longer meets international standards.

Conclusions. As part of the study, it can be concluded that anemia in children contributes to the development of dental caries. There is a direct relationship between developing childhood caries and anemia. At the same time, the quality of life of children who have both diseases is significantly lower.

Keywords: anemia, caries, quality of life, dentistry, dental disease, treatment, children, parents.

For citation: Chapurin M. O., Yakovleva L. M. The relationship between quality of life and developing childhood caries on the background of anemia. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):70–73. (In Russia).

Received: 14.08.2024 **Accepted:** 15.02.2025 **Published:** 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Качество жизни – это распространенное в современном мире понятие, которое отображает уровень удовлетворения духовных, социальных и материальных потребностей людей. Тем самым качество жизни является показателем благополучия и счастья человека. Конкретно уровень жизни подразумевает под собой такие факторы, как комфорт жилищных условий, полноценность питания, уровень здравоохранения и здоровья в целом, состояние окружающей среды, доход семьи и показатели образования населения [1]. Для детей качество жизни имеет особо важное значение, так как в детском периоде происходит активное физическое и психическое развитие.

Сегодня заболевания полости рта оказывают свое влияние на повседневную жизнь и соответственно на ее качество. При наличии кариеса зубов, как самого распространенного стоматологического заболевания, уровень повседневной жизни может ухудшаться [2].

В различных исследованиях упоминается о многофакторной этиологии кариеса, в связи с чем рассматривается взаимосвязь между данным заболеванием и анемией.

Малокровие или анемия определяется как количеством эритроцитов, так и кислородной емкостью крови, которые находятся ниже нормального показателя.

Из всех видов анемий наиболее распространенным является железодефицитная анемия (ЖДА), поэтому рассмотрен механизм взаимосвязи малокровия и кариеса на примере анемии именно данного генеза. Как известно, для ЖДА характерен дефицит железа и ферритина не только в сыворотке крови, но и в слюне [3]. Возможно, на фоне ЖДА основным механизмом развития кариеса зубов является уменьшение ингибирующего действия железа на рост микроорганизмов. Не исключено, что дефицит железа способствует усиленному размножению кариесогенных микроорганизмов [4].

Конкретно противокариозное влияние железа заключается и в ингибировании активности гликозилтрансферазы, фермента, который повышает уровень моно- и дисахаридов в активной форме. Эти углеводы способны изменить рН среды в кислую сторону. При достаточно высоком уровне железа происходит подавление активности гликозилтрансферазы, и среда при этом становится более щелочной. Соответственно, это способствует предотвращению деминерализации эмали зубов под действием окружающей среды и уменьшению количества кариесогенных бактерий. В конечном итоге снижается риск развития кариеса [5, 6]. Следовательно, при низком уровне железа в организме и в слюне развивается противоположное состояние.

На сегодняшний день в научной литературе недостаточно работ, которые бы отображали взаимосвязь качества жизни и развивающегося детского кариеса на фоне анемии с дефицитом железа. Поэтому этот вопрос является основополагающим в данной статье. В связи с этим данная работа направлена на исследо-

вание взаимосвязи кариеса у детей и качества жизни на фоне дефицита железа.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – оценка взаимосвязи качества жизни и развивающегося детского кариеса на фоне анемий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование проводилось в два этапа. Для этого были сформированы две группы детей, одинаковые по численности. Первую – контрольную – группу составили 93 здоровых ребенка в возрасте от 2 до 17 лет, которые посетили стоматологические бюджетные учреждения г. Чебоксары Чувашской Республики. Они не имели соматических заболеваний, в том числе и анемии. Вторая группа включала также 93 ребенка, тех же возрастов, но данные дети имели заболевание – железодефицитную анемию разной степени тяжести.

На первом этапе все дети проходили стоматологический осмотр и анкетирование о здоровье организма ребенка в целом. Проводилось анкетирование родителей вместе с детьми. Использовали анкету «ЕСОНИС», шкала воздействия на здоровье полости рта детей раннего возраста, которая содержала 30 вопросов [7]. Анкета «ЕСОНИС» отображает в первую очередь общие медицинские показатели, а также характеристику такого заболевания, как анемия, форму поражения, степень тяжести, особенности проявления и проведенное обследование.

На втором этапе для детей, имеющих анемию и кариес, использовали анкетирование оценки качества жизни детей «Р-СРQ» [8]. Анкета версии «Р-СРQ» состояла из 31 пункта, где преобладали вопросы, определяющие уровень жизни и психологический характер ребенка.

Самым главным итоговым показателем на основании анкеты являлся индекс детского благополучия (ИДБ), который в современном мире отображает качество жизни детей. Индекс детского благополучия – это суммарное число, складывающееся из показателей, которые обуславливают качество жизни, где учитывается качество питания детей, комфорт жилищных условий, состояние окружающей среды, здоровье ребенка, доход семьи и показатели образованности ребенка. Дополнительно оценивались психологическая и социальная характеристики детей, которые играют немаловажную роль.

К социальной характеристике относится способность детей устанавливать контакт и общаться с ровесниками.

Психологическая характеристика указывает на пребывание ребенка в хорошем настроении и его самооценку. Психологическая и социальная характеристики не учитывались детьми от 2 до 5 лет в связи с не полностью психически сформировавшимся самосознанием и восприятием мира. Рассчитанный индекс детского благополучия у детей второй группы сравнивали с имеющимися показателями ИДБ по России, которые включали ИДБ здоровых детей и ИДБ детей, имеющих кариес [9].

Все данные были собраны после этического одобрения. Для анализа распространенности кариеса у исследу-

емых 186 детей были использованы данные из «Система данных пациентов».

Анкеты «ЕСОНИС» и «Р-СРQ» разработаны турецкими стоматологами Университета Гази, Анкара, 2013 г. Анкета была представлена родителям в виде Google Формы, результаты которой анализировала программа SPSS Statistics.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ полученных результатов показал, что в контрольной группе у 64 детей был выявлен кариес зубов и это составляет 69 % от количества детей в данной группе. При этом у 21 ребенка был кариес средней и глубокой формы, что составило 23 %, а у 42 детей обнаружен кариес поверхностной формы и кариес в стадии пятна, т. е. 52 % от общего числа детей в группе.

В опытной группе дети имели различные виды анемий. Так, 88 % детей страдали железодефицитной анемией, 9 % диагностировали гемолитическую анемию и у 3 % – анемию неясного генеза с пониженным количеством ферритина. Кроме того, 58 детей с диагнозом «анемия» проходили амбулаторное лечение, в то время как 23 ребенка данного лечения не получали. По половому признаку 34 ребенка были мальчики, а 47 – девочки.

В опытной группе у детей с анемией распространенность кариеса составляла 87 %, т. е. у 81 ребенка. Соответственно, распространенность была выше, чем в контрольной, где этот показатель составлял 69 %. Из них 44 ребенка, что составляет 47 %, имели кариес средней и глубокой формы, у 37 детей (40 %) диагностировали поверхностный кариес и в стадии пятна.

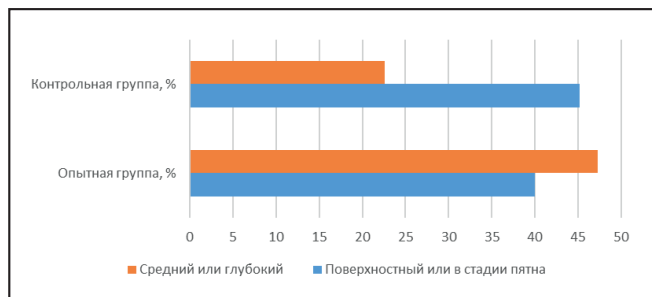


Рисунок 1 – Распространенность кариеса в контрольной и опытной группе, %

Figure 1 – Prevalence of caries in the control and experimental groups, %

Из полученных результатов видно, что распространенность кариеса как в молочных зубах, так и в постоянных при сравнении опытной (показатель равен 87 %) и контрольной (показатель равен 69 %) группы выше у детей с сопутствующей соматической патологией – анемией, относящихся к опытной. То есть кариес у детей, имеющих анемию, встречается на 18 % чаще, чем у детей, у которых анемический синдром отсутствует. Одновременно средняя и глубокая форма кариеса на 11 % встречается чаще по сравнению с детьми, у которых не диагностирована анемия. Это может свидетельствовать о том, что анемия действительно оказывает влияние на развитие детского кариеса.

Для оценки качества жизни детей прошли анкетирование «Р-СРQ» из второй группы 81 родитель (табл. 1).

Большинство респондентов – 64, что составляет 79 %, оценили качество питания детей как «низкое» или «среднее». Предположительно, это связано с сомнением в натуральности употребляемых продуктов. Также у детей данной группы наблюдался дефицит в количестве приема пищи, который связывали с низким аппетитом у лиц, болеющих анемией.

Таблица 1 – Краткие результаты анкетирования качества жизни у детей, %

Table 1 – Summary results of the questionnaire on the quality of life in children, %

Показатель		Ответы родителей, n = 81
Качество питания детей	Низкое	42,0
	Среднее	37,0
	Высокое	21,0
Физическое развитие детей	Низкое	82,7
	Соответствует норме	17,3
Критерий образованности	Низкий	48,1
	Средний	37,0
	Высокий	14,9
Адаптация в коллективе	В целом дружелюбен	52,4
	В целом недружелюбен	47,6
Материальное положение семьи	Менее 50 тыс. руб.	45,7
	От 50 до 100 тыс. руб.	42,0
	Более 100 тыс. руб.	12,3
Состояние окружающей среды	Хорошее	77,8
	Удовлетворительное	12,3
	Неудовлетворительное	9,9

Одновременно 46 % семей имели доход меньше 50 тысяч рублей, 42 % – от 50 до 100 тысяч рублей и только 13 % родителей указали семейный бюджет более 100 тысяч рублей. При этом комфорт жилищных условий был пропорционален доходу семьи.

При анализе состояния окружающей среды большинство респондентов – 78 % – отметили как «хорошее», так как считают, что город Чебоксары для проживания достаточно экологический.

Физическое развитие детей у 67 респондентов, что составляет 83 %, имело низкие возрастные показатели. ИМТ у данных детей был ниже нормы. Возможно, это так или иначе связано с развитием анемии и возникающей гипоксией в растущем организме.

Критерий образованности ребенка зависел от посещаемости детского сада, успеваемости в школе, а также от уровня образовательного учреждения, в котором обучается ребенок. Однозначно, уровень гимназий расценивался как более высокий критерий. Около половины респондентов – 48 % – отметили низкую успеваемость своих детей, а вот условия обучения – удовлетворительными или хорошими.

Основным решающим показателем качества жизни является ИДБ ребенка. Результат ИДБ анкетированных детей с кариесом на фоне анемического синдрома составил $(2,43 \pm 0,14)$ %. По сравнению с ИДБ здоровых детей в России, который составляет $(2,85 \pm 0,19)$ % [9],

наш показатель ниже 0,42 %. Полученная разница является достаточно значимой.

ИДБ детей, которые имеют кариес без анемии, в РФ составляет ($2,69 \pm 0,17$) %, что соответствует мировым стандартам. Наш результат ИБД с кариесом на фоне анемического синдрома по сравнению с данными РФ ниже на 0,26 % и мировым стандартам уже не соответствует [9].

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Макиева М. Т. Жилищные условия – важнейший показатель уровня и качества жизни населения // Символ науки. – 2016. – № 6. – С. 224–226.
2. Zukoloto M., Morocco J., Campos J. A. The impact of oral health on health-related quality of life: a cross-sectional study // BMC Oral Health. – 2016. – № 16. – Pp. 55–58.
3. Sharifi R., Tabarzadi M., Chubsaz P. et al. Assessment of ferrum and levels of ferritin in serum and saliva in children with dental caries: meta-analysis and sequential analysis of tests // IMJ «Children». – 2021. – № 8. – Pp. 1034–1037.
4. Hadzhishengallis E., Parsai Y., Klein M., Ku H. Achievements in microbial etiology and pathogenesis of early childhood caries // Oral microbiology. – 2017. – № 32. – Pp. 24–34.
5. Dunning J. K., Marquis R. E. Anaerobic destruction of oral streptococci by reduced transition metal cations // Environment. Microbiology. – 1998. – № 64. – Pp. 27–33.

— REFERENCES —

1. Makieva M. T. Housing conditions are the most important indicator of the level and quality of life of the population. *A symbol of science*. 2016;6:224–226. (In Russian)
2. Zukoloto M., Morocco J., Campos J. A. The impact of oral health on health-related quality of life: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2016;16:55–58.
3. Sharifi R., Tabarzadi M., Chubsaz P. et al. Assessment of ferrum and levels of ferritin in serum and saliva in children with dental caries: meta-analysis and sequential analysis of tests. *IMJ «Children»*. 2021;8:1034–1037.
4. Hadzhishengallis E., Parsai Y., Klein M., Ku H. Achievements in microbial etiology and pathogenesis of early childhood caries. *Oral microbiology*. 2017;32:24–34.
5. Dunning J. K., Marquis R. E. Anaerobic destruction of oral streptococci by reduced transition metal cations. *Environment. Microbiology*. 1998;64:27–33.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Оба автора внесли существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение данных, их анализ и интерпретацию.

Author contribution. Both authors have made significant contributions to the concept and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation.

Соблюдение этических стандартов. Этические стандарты соблюдены, всеми участниками (для детей – их родителями или опекунами) подписано добровольное согласие на участие в исследовании.

Compliance with ethical standards. Ethical standards have been met, and all participants (for children, their parents or guardians) have signed a voluntary consent to participate in the study.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

— ОБ АВТОРАХ —

* **Максим Олегович Чапурин**, студент;
адрес: 428000, г. Чебоксары, Московский проспект, 45;
ORCID: 0009-0009-6532-4595;
e-mail: mchapurin2@gmail.com

Любовь Максимовна Яковлева,
д. б. н., профессор;
ORCID: 0000-0001-7369-4144;
e-mail: 28Lybov@mail.ru

— AUTHORS INFO —

* **Maksim O. Chapurin**, student;
address: 45 Moskovsky Prospekt, Cheboksary, 428000;
ORCID: 0009-0009-6532-4595;
e-mail: mchapurin2@gmail.com

Lyubov M. Yakovleva,
Doctor of Biological Sciences, Professor;
ORCID: 0000-0001-7369-4144;
e-mail: 28Lybov@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в рамках исследования можно сделать вывод, что анемия у детей способствует развитию кариеса зубов. Существует прямая взаимосвязь развивающегося детского кариеса на фоне анемий. При этом качество жизни детей, которые имеют оба заболевания, значительно ниже.

■ УДК 613.955:613.956

Е. В. ЧУЙКО

ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПИТАНИЕМ ДЕТЕЙ В ЛАГЕРЯХ ПАЛАТОЧНОГО ТИПА

Федеральный научный центр гигиены имени Ф. Ф. Эрисмана, Мытищи, Российская Федерация

— РЕЗЮМЕ

Введение. Важной составляющей оздоровительного отдыха, в том числе в лагерях палаточного типа, где дети и подростки находятся круглосуточно на протяжении всей смены, является организация рационального питания.

Цель – анализ удовлетворенности организованным питанием и связи со стереотипами пищевого выбора, наличием пищевой аллергии, привычного уровня физической активности детей, отдыхающих в лагере палаточного типа.

Материалы и методы. Исследование проводилось в трех лагерях с разными формами организации питания посредством анкетирования детей 10–15 лет.

Результаты. Выявлено, что пищевое поведение детей в лагере было основано на имеющемся у них стереотипе пищевого поведения: низкое потребление овощей, фруктов,

цельнозерновых круп и рыбы при высоком потреблении сладостей, сладких газированных напитков и переработанного мяса. Наибольшая удовлетворенность питанием отмечена в лагере с костровым питанием (93,8 %; 95 % ДИ 88,9–98,2), которое также способствует развитию навыков приготовления пищи в природных условиях.

Заключение. Потенциал лагеря может использоваться для формирования правильного пищевого поведения. Мероприятия по улучшению организации питания в лагере, в том числе проведение для детей обучающих мастер-классов, способствуют повышению разнообразия питания и удовлетворенности от отдыха.

Ключевые слова: гигиенические требования, организация отдыха детей и их оздоровления, палаточный лагерь, организация питания, питание в лагере, удовлетворенность питанием.

Для цитирования: Чуйко Е. В. Оценка удовлетворенности питанием детей в лагерях палаточного типа // Оренбургский медицинский вестник. 2025. Т. XIII, № 1 (49). С. 74–80.

Рукопись получена: 24.01.2025 Рукопись одобрена: 15.02.2025 Опубликовано: 15.03.2025

EKATERINA V. CHUIKO

ASSESSMENT OF SATISFACTION WITH CHILDREN'S NUTRITION IN TENT CAMPS

Federal Scientific Center of Hygiene named after F. F. Erisman, Mytishchi, Russian Federation

— ABSTRACT

Introduction. The organisation of rational nutrition constitutes a significant component of health-improving recreation, including tent camps where children and adolescents remain for the duration of their shift.

Aim. The objective of the present investigation is to analyse the relationship between satisfaction with organised nutrition and the eating behaviours, food allergies, and regular physical activity of children participating in a tent camp.

Materials and methods. The data were collected through a survey of children aged 10–15 years in three camps with different forms of food organisation.

Results. The nutritional behaviour of the children in the camp was influenced by their unhealthy dietary habits. The study revealed that low levels of daily consumption of vegetables, fruit, cereals

and fish were observed, while high levels of daily consumption of sweets, sugary soft-drink and processed meat were noted. The highest satisfaction with nutrition was observed in the camp with campfire meals (93.8 %; 95 % CI 88.9–98.2 %). This form of meal organisation has been demonstrated to promote cooking skills in natural settings.

Conclusions. The camp's capacity to promote healthy dietary habits is noteworthy. The implementation of activities aimed at enhancing the camp's catering service, including the provision of training workshops for children, has been found to contribute to increased dietary diversity and satisfaction with recreation.

Key words: hygienic requirements, organization of children's rest and health improvement, tent camp, catering service, dietary satisfaction.

For citation: Chuiko E. V. Assessment of satisfaction with children's nutrition in tent camps. *Orenburg Medical Bulletin*. 2025;XIII;1(49):74–80. (In Russia).

Received: 24.01.2024 Accepted: 15.02.2025 Published: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Профилактические программы, направленные на снижение факторов риска здоровью детей, привлечение их к здоровому образу жизни, должны реализовываться как в учебное, так и во внеучебное время, в том числе в выходные дни и во время каникулярного отдыха, особенно в период летних каникул в организациях отдыха и их оздоровления. В мероприятиях, проводимых в рамках

Десятилетия детства, на период до 2027 г., включена актуализация нормативно-методических документов, определяющих требования к условиям отдыха и оздоровления детей. В соответствии со Стратегией развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 г.¹

¹ Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2019 № 2129-р «Об утверждении Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года».

планируется увеличение численности детей, отдохнувших в детских оздоровительных лагерях к 2035 г. до 10 млн человек в год (в 2023 г. во всех детских оздоровительных лагерях отдохнуло около 5,6 млн человек) [1].

Перспективной и востребованной формой развития детского отдыха являются лагеря палаточного типа (далее – палаточные лагеря). Данный вид отдыха более доступен и экономически выгоден, чем в стационарных лагерях. За счет размещения в естественных природных условиях, круглосуточного пребывания на свежем воздухе, повышенной двигательной активности и уменьшения цифровой информационной нагрузки палаточные лагеря имеют более высокий потенциал для оздоровления детей [2, 3].

Однако в палаточных лагерях повышены риски здоровью, связанные с особенностями водоснабжения и водоотведения, организацией питания, временем доставки пищевой продукции к месту расположения палаточного лагеря в связи с удаленностью от населенных пунктов. В лагерях, в которых отсутствует электричество, возникают трудности в хранении пищевой продукции в связи с отсутствием возможности установки холодильного оборудования. Включение в рацион питания скоропортящейся пищевой продукции должно быть исключено, что ограничивает ассортимент продуктов и блюд [4].

Важной составляющей оздоровительного отдыха, в том числе в лагерях палаточного типа, где дети и подростки находятся круглосуточно на протяжении всей смены, является организация рационального питания. В палаточном лагере используют следующие типы организации питания: на базе стационарного пищеблока, на полевой кухне, на костре (газовых горелках). Также возможна организация питания с использованием привозного горячего питания и в близлежащих организациях общественного питания². Форма организации питания определяется лагерем самостоятельно и связана с финансовыми возможностями, тематикой лагеря, количеством отдыхающих детей. В настоящее время санитарно-эпидемиологические требования в отношении детских палаточных лагерей не дифференцированы для разных форм организации питания.

Таким образом, организация безопасного, но вместе с тем рационального питания детей в палаточных лагерях является одним из проблемных вопросов для организаторов отдыха детей в палаточных лагерях.

При этом следует учитывать, что питание современных детей в целом характеризуется как нерациональное. Наблюдается дефицит потребления наиболее биологически ценных продуктов (молока, мяса, рыбы, яиц, фруктов и овощей) [5, 6]. Многие дети отдают предпочтение продуктам с высоким содержанием моно- и дисахаридов, жиров, соли [6–9]. Стереотип пищевого выбора, заложенный в детстве, сохраняется на протяжении всей жизни и значительно влияет на риски развития неин-

фекционных заболеваний [10]. Вместе с тем, по данным зарубежных исследований, лагеря могут стать местом для формирования правильного пищевого поведения детей [11]. Улучшению пищевых привычек способствуют сбалансированное питание и наличие гигиенически рационального режима в организациях отдыха.

Гигиеническая оценка стереотипов пищевого выбора и предпочтений в палаточных лагерях может иметь важное значение для выявления факторов риска здоровью детей, формированию стратегий по улучшению организации питания, повышению удовлетворенности детей отдыхом.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – анализ удовлетворенности организованным питанием и ее связи со стереотипами пищевого выбора, наличием пищевой аллергии, привычного уровня физической активности детей, отдыхающих в лагере палаточного типа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в трех летних детских палаточных лагерях с разными формами организации питания: приготовление пищи на устройствах типа «полевая кухня»³ (далее – лагерь № 1), на стационарном пищеблоке (далее – лагерь № 2), на костре (далее – лагерь № 3).

Исследование в лагере № 1 проводилось на протяжении двух лет – летом 2022 и 2023 гг., в лагере № 2 и № 3 – в 2024 г. Был проведен опрос 535 детей 10–15 лет (в лагере № 1 – 390 респондентов, № 2 – 57, № 3 – 88). Опрос был основан на международном опроснике «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» (Health Behaviour in School-Aged Children – HBSC) и включал вопросы, касающиеся режима питания (в учебные, выходные и каникулярные дни), имеющимся у детей пищевым привычкам, ежедневной физической активности умеренной⁴ и высокой интенсивности⁵, а также наличием пищевой аллергии и удовлетворенности детей питанием в школе и в период пребывания в лагере. Сравнение полученных результатов осуществлялось с данными популяционных исследований в Российской Федерации по результатам опроса HBSC за 2018 г. [12–13].

Статистическая обработка материалов исследования проведена с использованием программы StatTech v. 4.6.3⁶, онлайн-калькуляторов⁷ и Microsoft Excel с расчетом показателей вариационной статистики. В случае

³ Полевая кухня – специальное устройство для приготовления горячего питания в природных условиях, включающая в себя колесный прицеп или фургон, внутри которого установлен варочный блок. Этот блок состоит из очага, функционирующего на одном или нескольких видах топлива, дымохода, а также баков для приготовления пищи, размещенных в специальных ячейках.

⁴ Умеренная физическая активность изучалась с помощью вопроса, адаптированного для использования в исследовании HBSC, из опросника, разработанного для клинической практики с подростками [14].

⁵ Регулярная физическая активность высокой интенсивности – физическая активность, после которой у ребенка возникает одышка или выступает пот, имевшая место четыре раза в неделю или более, необходимая и достаточная для обеспечения сохранения и укрепления здоровья учащихся [15].

⁶ <https://stattech.ru/>

⁷ <https://medstatistic.ru/calculators.htm>

² П. 3.2 МР 2.4.0345-24. 2.4. «Гигиена детей и подростков. Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований в детских лагерях палаточного типа», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.04.2024 г.

отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Доверительные 95 % интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Уилсона. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия χ^2 Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10). Различия рассматривались как статистически значимые при $p \leq 0,05$.

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использовался показатель отношения шансов с 95 % доверительным интервалом (ОШ; 95 % ДИ).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Продолжительность смены в лагере № 1 составляла 11 дней, в лагере № 2 – 13, № 3 – 15. Приготовление пищи в каждом лагере осуществлялось в 5 приемов пищи (горячее питание – в 3 приема пищи – завтрак, обед, ужин) в соответствии с технологическими картами и примерным 14-дневным меню, утвержденным начальником лагеря и согласованным с Центром гигиены и эпидемиологии субъекта. Для разработки технологических карт были использованы сборники рецептов для детского питания [16, 17]. В лагере № 1 и № 2 в основные приемы пищи имелась возможность выбора различных блюд. Приготовление пищи в лагере № 3 осуществлялось на кострах отдельными группами детей самостоятельно под присмотром вожатых. Программы лагерей предусматривали мероприятия с высокой двигательной активностью: футбол, бадминтон, батут, различные подвижные игры, занятия на скалодроме, веревочной трассе, полосе препятствий, лазертаг, радиальные пешие и водные походы. В программу лагеря № 1 был включен 2–4-дневный поход (в зависимости от возраста детей).

Опрос о пищевых привычках детей показал, что ежедневно завтракают каждый учебный день 63,3 % опрошенных (табл. 1). Сравнительный анализ относительно учебного периода показал, что в выходные дни респонденты на 9,5 % ($\chi^2 = 9,53$; $df = 1$; $p = 0,003$) чаще пропускали первый прием пищи. Полученные данные не согласуются с популяционными исследованиями, по результатам которых дети чаще завтракали в выходные дни (72,3 %), чем в учебные (55,5 %).

Большинство детей в учебные дни принимают пищу 3 и более раз в день – 74,0 %. В выходные и каникулярные дни количество детей, имеющих 3 и более приемов пищи, оказалось выше и составило соответственно 84,4 % и 85,1 %. При этом каждый десятый ребенок (11,2 %;

95 % ДИ 8,7–14,2 %) отметил, что во время посещения школы не ест либо вместо еды пьет напитки, а у 72,9 % респондентов встречаются перерывы в приемах пищи более 5 часов. Количество детей, имеющих длительные перерывы в приемах пищи в выходные дни, ниже, чем в учебные дни, на 10,3 % ($\chi^2 = 10,46$; $df = 1$; $p = 0,002$), в каникулярные дни – на 14,3 % ($\chi^2 = 23,53$; $df = 1$; $p < 0,001$). Полученные различия, возможно, были обусловлены низкой удовлетворенностью питанием в учебные дни – 17,5 % (95 % ДИ 14,4–21,2 %) респондентов отметили, что им нравится питание в школе.

На протяжении учебного периода в ежедневный рацион не включали ни фрукты, ни овощи 41,5 % (95 % ДИ 37,1–45,9 %) подростков, крупы – 22,5 % (табл. 2). Больше половины детей (56,9 %) не употребляли бобовые в своем еженедельном рационе. По данным нашего опроса, едят рыбу реже, чем 1 раз в неделю, 56,6 % (95 % ДИ 52,3–60,9 %) детей. При этом в ежедневном рационе у 41,8 % респондентов есть сладости, а сахаросодержащие газированные напитки и фаст-фуд – у каждого десятого ребенка. Переработанное мясо (сосиски) ежедневно потребляет 16,1 %. Подобные негативные пищевые привычки детей, установленные в нашей работе, наблюдались и в ряде других исследований питания подростков [5–9, 18, 19].

Сравнительный анализ показал, что обследованные дети потребляют статистически значимо выше овощей на 10,0 % (43,8 % против 33,8 %; $\chi^2 = 24,21$; $df = 1$; $p < 0,001$), чем их сверстники, в среднем по популяции. Однако и сладкое потребляют на 10,6 % больше (41,8 % против 31,2 %; $\chi^2 = 20,50$; $df = 1$; $p < 0,001$), что необходимо учитывать организаторам отдыха.

Питание в исследуемых палаточных лагерях нравилось детям больше, чем питание в школе, на 51,1 % ($\chi^2 = 262,47$; $df = 1$; $p < 0,001$) (68,6 %; 95 % ДИ 64,4–72,5 % против 17,5 %; 95 % ДИ 14,4–21,2 %). Сравнительный анализ результатов анкетирования в лагере с костровым питанием (лагерь № 3) показал более высокую удовлетворенность относительно других форм организации питания – 95,5 % против 62,9 % ($\chi^2 = 35,71$; $df = 1$; $p < 0,001$). Высокий показатель удовлетворенности питанием в лагере № 3 частично мог быть связан с самостоятельным приготовлением блюд, которое понравилось 70,9 % (95 % ДИ 60,1–79,7 %) отдыхающих. Научились готовить в природной среде 72,7 % респондентов. Из них ранее не умели готовить дома, но научились приготовлению каш 13,4 % (95 % ДИ 7,7–22,4 %) детей, первых блюд – 32,9 % (95 % ДИ 23,7–43,7 %), овощных и крупяных гарниров – 17,1 % (95 % ДИ 10,5–26,6 %). Освоили приготовление пищи на костре из категорий блюд, которые умели готовить

Таблица 1 – Режим питания детей, приехавших на отдых в лагерь, в учебный период
Table 1 – Diet of children who came to rest in the camp during the academic period

Режим и частота питания	Учебные дни		Выходные дни		Каникулярные дни	
	%	ДИ	%	ДИ	%	ДИ
Ежедневно завтракают	63,3	59,1–67,4	53,8	49,5–58,1	58,7	54,0–63,3
Частота приемов пищи 3 и более раз в день	74,0	70,1–77,5	84,4	80,3–87,8	85,1	81,8–87,9
Перерывы в приемах пищи более 5 часов	72,9	69,0–76,6	62,6	57,4–67,5	58,6	54,3–62,8

Таблица 2 – Ежедневное потребление основных групп продуктов детьми, приехавшими на отдых в лагерь, в учебный период
Table 2 – Daily consumption of the main food groups by children who came to rest in the camp during the academic period

Группа продуктов	Частота ежедневного потребления		
	Абс.	%	ДИ
Фрукты (n = 496)	195	39,3	35,1–43,7
Овощи и овощные блюда (салаты, гарниры, овощные супы) (n = 520)	228	43,8	39,1–48,1
Крупы (n = 515)	116	22,5	19,1–26,3
Хлеб (n = 520)	246	47,3	43,1–51,6
Макароны (n = 357)	50	14,0	10,8–18,0
Молоко и молочные продукты (кисломолочные напитки, сметана, сыр, творог и др.) (n = 520)	242	46,5	42,3–50,8
Мясо (говядина, свинина и др.) и птица (курица, индейка и др.) (n = 521)	236	45,3	41,1–49,6
Сосиски (n = 354)	57	16,1	12,6–20,3
Фаст-фуд, чипсы (n = 519)	48	9,2	7,0–12,0
Сладости (n = 521)	218	41,8	37,7–46,1
Сладкие газосодержащие напитки (n = 518)	79	15,3	12,4–18,6

дома, 31,7 % (95 % ДИ 22,6–42,4 %) респондентов. При этом 25,6 % (95 % ДИ 17,5–35,7 %) респондентов отметили, что готовить впервые самостоятельно было «страшно и немного волнительно», в связи с этим на первых этапах требуется большая поддержка детей со стороны вожатых и помощь в приготовлении пищи в первые дни отдыха. Обучение навыкам самостоятельного приготовления пищи, согласно данным зарубежных исследований, способствует формированию правильных пищевых привычек детей [20], в связи с чем может быть полезным его включение в программы организаций отдыха.

Проведенные нами ранее исследования в лагере № 1 в 2022 г. по оценке фактического питания позволили разработать мероприятия по улучшению организации питания [21, 22]. В результате в 2023 г. в том же лагере повысилась удовлетворенность питанием на 22 % ($\chi^2 = 7,92$; $df = 1$; $p = 0,005$), что может быть связано с использованием предложенных рекомендаций (изменился способ подачи блюд, расширился продуктовый ассортимент, исключили возможность досаливания, свободный доступ к сахару, кондитерским изделиям, проведены мастер-классы по сбалансированному питанию) [22].

Установлено, что, по результатам опроса, в исследуемых палаточных лагерях и походе 64,6 % детей предпочитали блюда, содержащие мясные продукты (табл. 3). Выбирали крупы 65,1 % детей, макароны – 49,9 %, хлеб – 14,9 %. При этом 10,1 % (95 % ДИ 7,8–13,0 %) респондентов из группы зерновых продуктов выбирали только макароны. Менее половины (46,3 %) опрошенных детей указали любимыми продуктами молоко и молочные изделия, 40,6 % – овощи. Блюда из рыбы предпочитали всего 2,8 % (95 % ДИ 1,7–4,6 %) детей. Следует отметить, что каждый второй предпочитал мучные и сахаристые кондитерские изделия.

Одной из причин отказа от некоторых продуктов и блюд была пищевая аллергия, на которую указали 21,0 % (ДИ 95 % 17,8–24,7) опрошенных. Среди них почти половина детей (47,2 %) отметили у себя наличие аллергии на фрукты и ягоды, 15,7 % – на зерновые и бобовые, 14,8 % – на коровье молоко, 9,3 % – на орехи, 7,4 % – на рыбу, 3,7 % – на яйца. Выявление пищевой ал-

лергии при поступлении ребенка в лагерь осуществлялось медицинскими работниками по данным выкопировки справок учетной формы № 079/у⁸ с целью своевременной коррекции организованного питания.

Выбор любимых продуктов и блюд в лагере также был частично обусловлен сложившимся стереотипом пищевого выбора. Молочные продукты и блюда в лагере чаще выбирали дети, потребляющие данные продукты более 2–4 раз в неделю в повседневной жизни, на 19,5 % ($\chi^2 = 4,02$; $df = 1$; $p = 0,024$); мясные продукты – на 19,9 % ($\chi^2 = 4,02$; $df = 1$; $p = 0,039$).

Доля детей, которые выбирают овощи как любимые продукты во время отдыха, была на 10,1 % ($\chi^2 = 5,12$; $df = 1$; $p = 0,024$) выше среди тех, кто ежедневно потребляет овощи в течение учебного периода. Шансы выбора овощей в качестве любимых продуктов в группе ежедневного потребления были выше в 1,5 раза (95 % ДИ: 1,1–2,2 %).

Рациональное питание неразрывно связано с уровнем физической активности. Установлено, что необходимый для гармоничного роста и развития объем физической активности (60 минут в день) в учебные дни имели только 31,8 % респондентов (табл. 4). При этом ежедневная физическая активность умеренной интенсивности у детей, приехавших на отдых в лагерь, была выше аналогичного показателя среди подростков РФ 11–15 лет на 15 % ($\chi^2 = 75,72$; $df = 1$; $p < 0,001$). Данный показатель, по результатам опроса, был выше на 7,9 % в каникулярный период.

Физическую активность высокой интенсивности (4 и более раз в неделю) имели 42,5 % респондентов, что согласуется с данными популяционных исследований. Кроме того, большинство детей (79,8 % респондентов; 95 % ДИ составляет 76,1–83,0 %), приехавших отдыхать в лагерь, еженедельно посещают спортивные секции (кружки) в течение учебного года. Среди детей, занимающихся спортом, 24,1 % посещают спортивные секции 5–7 дней в неделю, 37,8 % – 2–4 раза в неделю и 17,9 % – 1–2 раза в неделю.

⁸ Приложение № 17 Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 декабря 2014 г. № 834н.

Таблица 3 – Группы продуктов и блюд, понравившиеся детям на отдыхе в лагере
Table 3 – Food groups and dishes that children liked during their vacation in the camp

Продуктовая группа	Количество детей, отметивших продуктовую группу как любимую		
	Абс.	%	ДИ
Фрукты	89	17,6	14,5–21,2
Овощи и овощные блюда (салаты, гарниры, овощные супы)	205	40,6	36,4–44,9
Крупы	329	65,1	60,9–69,2
Хлеб	75	14,9	12,0–18,2
Макароны	252	49,9	45,6–54,2
Молоко и молочные продукты (кисломолочные напитки, сметана, сыр, творог и др.)	234	46,3	42,0–50,7
Мясо (говядина, свинина и др.) и птица (курица, индейка и др.)	326	64,6	60,3–68,6
Сладости	220	43,6	39,3–47,9

Таблица 4 – Ежедневная физическая активность и посещение спортивных секций детьми, приехавшими на отдых в лагерь, в учебный период
Table 4 – Daily physical activity and attendance of sports sections by children who came to rest in the camp during the academic period

Физическая активность	Количество детей, имеющих ежедневную физическую активность		
	Абс.	%	ДИ
Умеренная физическая активность 7 часов и более в учебные дни (n = 506)	161	31,8	27,9–36,0
Умеренная физическая активность 7 часов и более в каникулярные дни (n = 496)	197	39,7	35,5–44,1
Ежедневная физическая активность высокой интенсивности 4 и более раз в неделю (n = 520)	221	42,5	38,3–46,8

По данным опроса, среди детей, которые в повседневной жизни используют трекееры физической активности, количество шагов в учебные дни в среднем составило 9500 (Q1–Q3: 6000–12 000). Среднее количество шагов выше в выходные дни – 10 000 (Q1–Q3: 7000–13 150) и каникулярный период – 12 500 (Q1–Q3: 10 000–17 500). При этом проведенные ранее исследования в палаточном лагере № 1 показывают повышение физической активности в период организованного отдыха относительно учебного периода (в среднем 18 878 шагов; SD = 2947) [21]. Данные зарубежных исследований также показывают увеличение времени, проведенного в умеренно-интенсивной и высокой физической активности, а также более высокое количество шагов в день в круглосуточных лагерях, в том числе с подобной тематикой [11, 23, 24]. Повышение физической активности детей во время отдыха в палаточном лагере в сравнении с учебным периодом подтверждает тот факт, что такой отдых детей в природной среде имеет высокий потенциал для их оздоровления.

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: государственный доклад. – М.: Фед. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. – 364 с.
- Правовые основы и тенденции развития системы отдыха и оздоровления детей: материалы парламентских слушаний, 26 февраля 2015 г. – М.: Изд-во Государственной Думы, 2015. – 144 с.
- Седова А. С., Лапонова Е. Д., Пересецкая И. М., Лошакова Ю. А. Динамика показателей физического развития и функционального состояния организма детей во время их отдыха в лагере палаточного типа // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2018. – № 1. – С. 24–32.
- Чуйко Е. В. Анализ гигиенических требований к организации питания детей в лагерях палаточного типа // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2022. – № 4. – С. 20–31.
- Тапешкина Н. В., Логунова Т. Д., Корсакова Т. Г., Пестерева Д. В. Анализ фактического питания школьников в разные возрастные периоды // Гигиена и санитария. – 2024. – Т. 103, № 4. – С. 342–348.
- Тапешкина Н. В., Почуева Л. П., Власова О. П. Организация питания школьников: проблемы и пути решения // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2019. – Т. 4, № 2. – С. 120–128.
- Лир Д. Н., Перевалов А. Я. Анализ фактического домашнего питания проживающих в городе детей дошкольного и школьного возраста // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 3. – С. 69–77.
- Латышевская Н. И., Сетко И. А. Гигиеническая характеристика образа и качества жизни подростков с различной массой тела // Оренбургский медицинский вестник. – 2024. – Т. 12, № 4 (48). – С. 55–60.

9. Новикова И. И., Шевкун И. Г., Яновская Г. В., Гавриш С. М., Сорокина А. В. Роль мониторинга качества организации питания детей школьного возраста в снижении риска заболеваний, связанных с пищевым фактором // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2022. – № 2. – С. 31–36.
10. Williams J., Buoncrisitano M., Nardone, P. et al. A Snapshot of European Children's Eating Habits: Results from the Fourth Round of the WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) // *Nutrients*. – 2020. – Vol. 12, No. 8. – P. 1–14.
11. Franchini C., Rosi A., Ricci C., Scazzina F. The EnergyKids Pilot Study: Comparing Energy Balance of Primary School Children during School and Summer Camp // *Nutrients*. – 2020. – No. 13 (92).
12. В центре внимания здоровье и благополучие подростков. Результаты исследования «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» (HBSC) 2017/2018 гг. в Европе и Канаде: международный отчет. – Copenhagen: Европейское Региональное Бюро ВОЗ, 2020. – Т. 2. – 137 с.
13. Кучма В. Р., Соколова С. Б. Социально-гигиенический анализ современного поведения подростков, опасного в отношении собственного здоровья // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. – 2022. – № 3. – С. 4–24.
14. Prochaska J. J., Sallis J. F., Long B. A physical activity screening measure for Use with adolescents in Primary Care // *Arch Pediatr Adolesc Med*. – 2001. – No. 155 (5). – P. 554–559.
15. Inchley J., Currie D., Samdal O. et al. Health Behaviour in School-aged children (HBSC) study protocol: background, methodology and mandatory items for the 2021/22 survey. – Glasgow: MRC/CSO Social and Public Health Sciences Unit, University of Glasgow, 2023.
16. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах / под ред. В. Т. Лапшиной. – М.: Хлебпродинформ, 2004. – 640 с.
17. Сборник рецептов на продукцию для обучающихся во всех образовательных учреждениях / под ред. М. П. Могильного, В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 544 с.
18. Тятенкова Н. Н., Аминова О. С. Оценка фактического питания учащихся старших классов // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2020. – № 4 (325). – С. 24–29.
19. Денисова Н. Н., Кешабянц Э. Э., Мартинчик А. Н. Анализ режима питания и продуктовой структуры суточного рациона детей 3–17 лет в Российской Федерации // *Вопросы питания*. – 2022. – Т. 91. – № 4 (542). – С. 54–63.
20. DeCoŝta P., Møller P., Frøst M. B., Olsen A. Changing children's eating behaviour – A review of experimental research // *Appetite*. – 2017. – Vol. 113, No. 1. – P. 327–357.
21. Чуйко Е. В., Седова А. С., Лошаклова Ю. А., Пересетская И. М. Оценка соответствия рациона пищевому статусу детей, отдыхающих в лагере палаточного типа // *Гигиена и охрана здоровья детей и подростков: история и современность, взгляд в будущее: сборник трудов*. – Санкт-Петербург: Северо-Западный гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, 2023. – С. 147–149.
22. Чуйко Е. В. Обеспечение рационального питания в организациях отдыха детей и их оздоровления // *Инновационные подходы в решении санитарно-гигиенических и медико-биологических проблем здоровья населения: сб. тезисов респ. научн.-практ. конф.* – Ташкент, 2024. – С. 211–212.
23. Kidokoro T., Minatoya Y., Imai N., Shikano A., Noi S. The Immediate and Lasting Effects of Resident Summer Camp on Movement Behaviors Among Children // *Front Pediatr*. – 2022. – No. 10 (912221).
24. Hickerson B. D., Henderson K. A. Opportunities for promoting youth physical activity: an examination of youth summer camps // *J Phys Act Health*. – 2014. – No. 11 (1). – P. 199–205.

REFERENCES

1. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2023: State report. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; 2024. 364 p. (In Russian)
2. Legal foundations and trends in the development of the system of children's recreation and health improvement. Materials of parliamentary hearings, February 26, 2015. Moscow: State Duma Publishing House; 2015. 144 p. (In Russian)
3. Sedova A. S., Laponova E. D., Peresetskaya I. M., Loschakova Yu. A. Dynamics of physical development and functional state of children during their stay in a tent camp. *Issues of School and University Medicine and Health*. 2018;1:24–32. (In Russian)
4. Chuyko E. V. Analysis of hygienic requirements for the organization of nutrition for children in tent camps. *Issues of School and University Medicine and Health*. 2022;4:20–31. (In Russian)
5. Tapeshkina N. V., Logunova T. D., Korsakova T. G., Peŝtereva D. V. Analysis of actual nutrition of schoolchildren in different age periods. *Hygiene and Sanitation*. 2024;103(4):342–348. (In Russian)
6. Tapeshkina N. V., Pochueva L. P., Vlasova O. P. Organization of schoolchildren's nutrition: problems and solutions. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2019;4(2):120–128. (In Russian)
7. Lir D. N., Perevalov A. Ya. Analysis of actual home nutrition of preschool and school-age children living in the city. *Nutrition Issues*. 2019;88(3):69–77. (In Russian)
8. Latyshevskaya N. I., Setko I. A. Hygienic characteristics of the lifestyle and quality of life of adolescents with different body weights. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;12(4):55–60. (In Russian)
9. Novikova I. I., Shevkun I. G., Yanovskaya G. V., Gavriŝ S. M., Sorokina A. V. The role of monitoring the quality of schoolchildren's nutrition organization in reducing the risk of diseases associated with dietary factors. *Population Health and Habitat*. 2022;2:31–36. (In Russian)
10. Williams J., Buoncrisitano M., Nardone P. et al. A Snapshot of European Children's Eating Habits: Results from the Fourth Round of the WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). *Nutrients*. 2020;12(8):1–14.
11. Franchini C., Rosi A., Ricci C., Scazzina F. The EnergyKids Pilot Study: Comparing Energy Balance of Primary School Children during School and Summer Camp. *Nutrients*. 2020;13(92).
12. Spotlight on adolescent health and well-being. Findings from the 2017/2018 Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey in Europe and Canada. International report. Vol. 2. Key data. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. 137 p. (In Russian)
13. Kuchma V. R., Sokolova S. B. Socio-hygienic analysis of modern adolescent behavior dangerous to their own health. *Issues of School and University Medicine and Health*. 2022;3:4–24. (In Russian)
14. Prochaska J. J., Sallis J. F., Long B. A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2001;155(5):554–559.
15. Inchley J., Currie D., Samdal O. et al. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study protocol: background, methodology and mandatory items for the 2021/22 survey. Glasgow: MRC/CSO Social and Public Health Sciences Unit, University of Glasgow; 2023.
16. Collection of recipes for dishes and culinary products for public catering establishments in secondary schools. Ed. by Lapshina V. T. Moscow: Khlebprodinform; 2004. 640 p. (In Russian)
17. Collection of recipes for products for students in all educational institutions. Ed. by Mogilny M. P., Tutelyan V. A. Moscow: DeLi plus; 2012. 544 p. (In Russian)
18. Tyatenkova N. N., Aminova O. S. Assessment of actual nutrition of high school students. *Population Health and Habitat*. 2020;4(325):24–29. (In Russian)
19. Denisova N. N., Keshabyants E. E., Martinchik A. N. Analysis of the diet and food structure of the daily diet of children aged 3–17 in the Russian Federation. *Nutrition Issues*. 2022;91(4):54–63. (In Russian)
20. DeCoŝta P., Møller P., Frøst M. B., Olsen A. Changing children's eating behaviour - A review of experimental research. *Appetite*. 2017;113(1):327–357.
21. Chuyko E. V., Sedova A. S., Loschakova Yu. A., Peresetskaya I. M. Assessment of the compliance of the diet with the nutritional status of children resting in a tent camp. Hygiene and health protection of children and adolescents: history and modernity, a look into the future: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. St. Petersburg: North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 2023. P. 147–149. (In Russian)
22. Chuyko E. V. Ensuring rational nutrition in organizations for children's recreation and health improvement. Innovative approaches to solving sanitary, hygienic, and medical-biological problems of public health: Abstracts of the Republican Scientific and Practical Conference. Tashkent; 2024. P. 211–212. (In Russian)

23. Kidokoro T., Minatoya Y., Imai N., Shikano A., Noi S. The Immediate and Lasting Effects of Resident Summer Camp on Movement Behaviors Among Children. *Front Pediatr.* 2022;10(912221).
24. Hickerson B. D., Henderson K. A. Opportunities for promoting youth physical activity: an examination of youth summer camps. *J Phys Act Health.* 2014;11(1):199–205.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Соблюдение этических стандартов. Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами, заложенными Хельсинской декларацией, принятой на XVII сессии Всемирной ассоциации здравоохранения.

Compliance with ethical standards. The study was conducted in accordance with the ethical principles delineated in the Declaration of Helsinki, which was adopted at the XVII session of the World Medical Association.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. The authors declare that there was no external funding for the study.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Благодарности. Выражаем благодарности дирекции лагерей палаточного типа: «Валдайская Робинзоада» (Новгородская область, Валдайский район), «Лесная Сказка» и «Охотники за удачей» (Владимирская область, Александровский район), «Вертикаль» (Тульская область, Веневский район).

Acknowledgments. We would like to express our profound gratitude to the directors of the following tent camps: «Valdaiskaya Robinsonada» (Novgorod region, Valdai district), «Lesnaya Skazka» and «Hunters for Luck» (Vladimir region, Alexandrovsky district), and «Vertical» (Tula region, Venevsky district).

Об авторах

* **Екатерина Васильевна Чуйко,**
ФБУН «Федеральный научный центр гигиены
имени Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи,
Московская область;

адрес: ул. Семашко, д. 2, г. Мытищи, 141014;
ORCID: 0009-0005-2805-171X;
e-mail: chuiko.ev@fncg.ru

AUTHORS INFO

* **Ekaterina Vasilyevna Chuiko,**
Federal Scientific Center of Hygiene named after F. F. Erisman
of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights
Protection and Human Wellbeing, Mytishchi, Moscow Region;

address: st. Semashko, 2, Mytishchi, 141014;
ORCID: 0009-0005-2805-171X;
e-mail: chuiko.ev@fncg.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author



ISSN 2309-0782



9 772309 078004