

# ОРЕНБУРГСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК

orgma.ru

НАУЧНО • ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



ISSN 2309-0782



**№ 4**

ТОМ XII  
октябрь–декабрь

**2024**

# ОРЕНБУРГСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК

12+

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## УЧРЕДИТЕЛЬ

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

ТОМ XII, № 4 (48), 2024

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  
Луцый 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](mailto:medvestnik@orgma.ru)  
Подписано в печать 12.12.2024 г.  
Дата выхода в свет 13.12.2024 г.  
Заказ № 2226  
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 XII, № 4 (48), 2024

**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 30<sup>th</sup> 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](mailto:medvestnik@orgma.ru)  
Signed to print 12.12.2024  
Issue date 13.12.2024  
Order № 2226  
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

*И. Н. Чайникова, О. В. Ширшов, Д. А. Горьков, В. В. Тихонов,  
А. А. Исенгулова, Е. А. Зинченко, Т. Е. Гусева, И. В. Мирошниченко*

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСЬ «КИШЕЧНИК –  
МИКРОБИОТА – ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА»  
КАК ФАКТОР ИНДИВИДУАЛЬНОЙ  
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ЛЕКАРСТВЕННОЙ  
ТЕРАПИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

1

*Irina N. Chaynikova, Oleg V. Shirshov, Dmitry A. Gorkov,  
Vladimir V. Tikhonov, Aynagul A. Isengulova, Evgeny A. Zinchenko,  
Tatyana E. Guseva, Igor V. Miroshnichenko*

**DRUGS-GUT-MICROBIOTA PHYSIOLOGICAL AXIS  
AS A FACTOR OF INDIVIDUAL SENSITIVITY TO DRUG THERAPY:  
LITERATURE REVIEW**

## КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

## CLINICAL MEDICINE

*Ф. Н. Ильченко, Л. И. Фоломеева, С. Г. Гривенко, П. П. Курлаев*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-  
БОКОВОЙ АБДОМИНОПЛАСТИКИ ПРИ  
РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ  
НА ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКЕ ПОСЛЕ  
БАРИАТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР**

7

*Fedor N. Ilchenko, Larisa I. Folomeeva, Sergey G. Grivenko, Peter P. Kurlaev*

**RESULTS OF PERFORMING TENSION-LATERAL  
ABDOMINOPLASTY DURING RECONSTRUCTIVE  
INTERVENTIONS ON THE ANTERIOR ABDOMINAL WALL  
AFTER BARIATRIC PROCEDURES**

## МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ

## И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## BIOMEDICAL AND BASIC RESEARCH

*Е. А. Калашникова, Ю. В. Довгялло, А. В. Дмитриев*

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
НЕКОТОРЫХ ТЕКСТУРНЫХ ПРИЗНАКОВ  
ГУБЧАТОГО КОСТНОГО ВЕЩЕСТВА  
ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ ПО ДАННЫМ  
МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ**

13

*Elena A. Kalashnikova, Yuliia V. Dovgyallo, Andrey V. Dmitriev*

**QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF SOME TEXTURAL  
FEATURES OF THE LUMBAR VERTEBRAE SPONGOUS BONE  
SUBSTANCE ACCORDING TO MAGNETIC RESONANCE  
IMAGING DATA**

*И. В. Митрофанова, Е. Д. Луцай*

**К ВОПРОСУ ОБ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ  
НОРМАТИВАХ ЖЕНЩИН С БЕРЕМЕННОСТЬЮ  
ПОСЛЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ**

18

*Irina V. Mitrofanova, Elena D. Lutsay*

**TO THE QUESTION OF ANTHROPOMETRIC NORMS OF WOMEN  
WITH PREGNANCY AFTER IN VITRO FERTILIZATION**

*Д. А. Пожилов, Т. А. Румянцева, А. С. Пожаров*

**ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ  
НЕЙРОДИСТРОФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА  
В ОБОНЯТЕЛЬНЫХ ЛУКОВИЦАХ КРЫС  
РЕПРОДУКТИВНОГО И ПРЕДСТАРЧЕСКОГО  
ВОЗРАСТОВ**

22

*Dmitrij A. Pozhilov, Tatyana A. Rumiantseva, Arseny S. Pozharov*

**FEATURES OF THE NEURODYSTROPHIC PROCESS  
IN THE OLFATORY BULB OF ADULT AND PRESENILE RATS**

*И. Н. Путалова, Д. А. Десятириков, А. П. Сусло, О. В. Гриненко,  
А. А. Славнов, Н. И. Сиденко, С. Н. Широченко, Т. С. Дзигилевич,  
Р. С. Васильев*

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НИЖНЕЙ  
ЧЕЛЮСТИ ПРИ НАЛИЧИИ И ОТСУТСТВИИ  
МОЛЯРОВ (В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ  
АСИММЕТРИИ)**

27

*Irina N. Putalova, Dmitrii A. Devyatirikov, Alexander P. Suslo,  
Olga V. Grinenko, Andrey A. Slavnov, Nadezhda I. Sidenko,  
Svetlana N. Shirochenko, Tatiana S. Dzigilevich, Roman S. Vasiliev*

**MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE MANDIBLE  
IN THE PRESENCE AND ABSENCE OF MOLARS  
(IN THE CONTEXT OF ASYMMETRY FORMATION)**

## МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## PREVENTIVE MEDICAL RESEARCH

*А. И. Агафонов, Т. Р. Зулкарнаев, Е. А. Поварго, А. Э. Хусаинов,  
Е. К. Воскресенская, А. А. Ванзин*

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ЗАНЯТИЙ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

32

*Artem I. Agafonov, Talgat R. Zulkarnaev, Elena A. Povargo,  
Artur E. Khusainov, Elizaveta K. Voskresenskaya, Alexander A. Vanzin*

**ASSESSMENT OF THE HEALTH STATUS OF STUDENTS  
DEPENDING ON THE INTENSITY OF PHYSICAL EDUCATION**

*Ж. В. Гудинова, Ю. С. Васьяковская, А. В. Завьялова*

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ГАДЖЕТОВ НА СОН И ДВИГАТЕЛЬНУЮ  
АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА**

36

*Zhanna V. Gudinova, Yuliya S. Vaskovskaya, Anna V. Zavyalova*

**THE EFFECT OF THE DURATION OF GADGET USE ON SLEEP  
AND MOTOR ACTIVITY OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS**

<i>Д. С. Забайрачная, Л. Ю. Зайцева</i> <b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ КОКЛЮША У НЕПРИВИТЫХ ДЕТЕЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	41	<i>Darya S. Zabayrachnaya, Lyudmila Y. Zaitseva</i> <b>THE CURRENT STATE OF MORBIDITY AND PECULIARITIES OF THE COURSE OF WHOOPING COUGH IN UNVACCINATED CHILDREN IN THE KURSK REGION</b>
<i>Д. С. Карманова, В. М. Боев, Д. А. Кряжев, М. В. Боев, Т. В. Боева</i> <b>ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРОРАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ</b>	45	<i>Darya S. Karmanova, Viktor M. Boev, Dmitry A. Kryazhev, Mikhail V. Boev, Tatyana V. Boeva</i> <b>HYGIENIC ASSESSMENT OF THE RISK OF DEVELOPING DISEASES OF THE ENDOCRINE SYSTEM UNDER THE CONDITIONS OF ORAL EXPOSURE TO ORGANOCHLORINE COMPOUNDS</b>
<i>М. Г. Курочницкая, Н. Э. Черников</i> <b>ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТСКОГО И ПОДРОСТКОВОГО НАСЕЛЕНИЯ</b>	49	<i>Margarita G. Kurochitskaya, Nikolai E. Chernikov</i> <b>STUDY OF THE DYNAMICS OF MORBIDITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS</b>
<i>Н. И. Латышевская, И. А. Сетко</i> <b>ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗА И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА</b>	55	<i>Natalia I. Latyshevskaya, Ilya A. Setko</i> <b>HYGIENIC CHARACTERISTICS OF THE WAY AND QUALITY OF LIFE OF TEENAGERS WITH DIFFERENT BODY WEIGHT</b>
<i>Е. С. Лесковец</i> <b>ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ АКТУАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ</b>	61	<i>Elena S. Leskovets</i> <b>HYGIENIC ASSESSMENT OF STUDENTS' EDUCATIONAL PRACTICE IN THE CONTEXT OF CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION</b>
<i>С. Ф. Фомина, Н. В. Степанова, Е. П. Кузнецова, Т. И. Газиева, Г. Ш. Скворцова, О. М. Закирова, Э. Р. Валева</i> <b>ОЦЕНКА РИСКА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ ГОРОДА КАЗАНИ</b>	65	<i>Sur'yana F. Fomina, Natal'ya V. Stepanova, Elizaveta P. Kuznetsova, Tansu I. Gazieva, Galiya Sh. Skvortsova, Ol'ga M. Zakirova, Emiliya R. Valeeva</i> <b>RISK ASSESSMENT OF CHEMICAL SUBSTANCES IN THE ATMOSPHERIC AIR AS INDICATOR OF THE ROAD TRAFFIC IMPACT ON THE CHILDREN'S HEALTH IN THE CITY OF KAZAN</b>
<b>ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ</b>		<b>HISTORY OF MEDICINE</b>
<i>И. А. Шульга, М. И. Аникин, В. А. Долгов, А. В. Акимов, В. Н. Щетинин, Н. П. Желтирова</i> <b>ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАФЕДРЫ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА</b>	71	<i>Igor A. Shulga, Maxim I. Anikin, Vyacheslav A. Dolgov, Alexander V. Akimov, Vladimir N. Shchetinin, Natalya P. Zheltirova</i> <b>HISTORICAL STAGES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE DEPARTMENT OF OTOLARYNGOLOGY OF ORENBURG STATE MEDICAL UNIVERSITY</b>
<b>РЕЗОЛЮЦИЯ НАУЧНО- ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ XXI ВЕКА. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ»</b>	77	<b>RESOLUTION OF THE SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «PREVENTIVE MEDICINE OF CHILDREN AND ADOLESCENTS OF THE 21ST CENTURY. PROGRAMMING THE HEALTH OF THE CHILDREN'S POPULATION»</b>

УДК 615.038

И. Н. ЧАЙНИКОВА, О. В. ШИРШОВ, Д. А. ГОРЬКОВ, В. В. ТИХОНОВ, А. А. ИСЕНГУЛОВА, Е. А. ЗИНЧЕНКО, Т. Е. ГУСЕВА, И. В. МИРОШНИЧЕНКО

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСЬ «КИШЕЧНИК – МИКРОБИОТА – ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА» КАК ФАКТОР ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ЛЕКАРСТВЕННОЙ ТЕРАПИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Кишечная микробиота во многом определяет метаболизм поступающих лекарственных препаратов и индивидуальную чувствительность к проводимой терапии.

**Цель** – на основе имеющихся литературных данных представить вклад физиологической оси «кишечник – микробиота» в метаболизм, биотрансформацию, биодоступность, токсичность лекарств.

**Материалы и методы.** Приведен обзор опубликованных исследований в базе данных PubMed и на сайте cyberleninka.ru с 2000 по 2024 г.

**Результаты.** Установлено, что благодаря многочисленным коммуникационным взаимосвязям ось «кишечник – микробиота – лекарственные средства» рассматривается как ключевая в метаболизме поступающих лекарственных препаратов

и индивидуальной вариабельности лекарственного ответа. Сами лекарственные препараты, независимо от природы, могут приводить к изменению состава и свойств микробиоты.

**Заключение.** Результаты проведенного анализа литературы показали, что нельзя недооценивать в клинической практике влияние микробиоты на метаболизм, биодоступность, токсичность лекарства. Оценка взаимодействия лекарственного препарата с микробиомом должна стать стандартной процедурой в рамках «персонализированной терапии».

**Ключевые слова:** кишечная микробиота, взаимодействие лекарственных средств с микробиотой, фармакомикробиотика, физиологическая ось «кишечник – микробиота – лекарственные средства».

Для цитирования: Чайникова И. Н., Ширшов О. В., Горьков Д. А., Тихонов В. В., Исенгулова А. А., Зинченко Е. А., Гусева Т. Е., Мирошниченко И. В. Физиологическая ось «кишечник – микробиота – лекарственные средства» как фактор индивидуальной чувствительности к лекарственной терапии: обзор литературы // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 1–6.  
Рукопись получена: 27.04.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

## IRINA N. CHAYNIKOVA, OLEG V. SHIRSHOV, DMITRY A. GORKOV, VLADIMIR V. TIKHONOV, AYNAGUL A. ISENGULOVA, EVGENY A. ZINCHENKO, TATYANA E. GUSEVA, IGOR V. MIROSHNICHENKO DRUGS-GUT-MICROBIOTA PHYSIOLOGICAL AXIS AS A FACTOR OF INDIVIDUAL SENSITIVITY TO DRUG THERAPY: LITERATURE REVIEW

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** Gut microbiota largely defines metabolism of drugs and individual sensitivity to drug therapy.

**Aim** – to describe the role of gut-microbiota axis in metabolism, biotransformation, bioavailability and toxicity of drugs using available publications.

**Materials and methods.** The review is based on research data published in the PubMed database and on the website cyberleninka.ru from 2000 to 2024.

**Results.** It is established that drugs-gut-microbiota physiological axis is considered a key player in metabolism of drugs and

in individual variability in drug response due to multiple mutual interactions. The drugs themselves, regardless of their nature, can lead to changes in the composition and properties of the microbiota.

**Conclusions.** The results of the literature analysis showed that the influence of microbiota on metabolism, bioavailability, and toxicity of drugs should not be underestimated in clinical practice. Assessment of drug-microbiota interactions should become a standard procedure within the framework of «personalized therapy».

**Keywords:** gut microbiota, interaction of drugs with microbiota, pharmacomicrobiotics, drugs-gut-microbiota physiological axis

For citation: Chaynikova I. N., Shirshov O. V., Gorkov D. A., Tikhonov V. V., Isengulova A. A., Zinchenko E. A., Guseva T. E., Miroshnichenko I. V. Drugs-gut-microbiota physiological axis as a factor of individual sensitivity to drug therapy: literature review. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4(48):1–6. (In Russia).  
Received: 27.04.2024 Accepted: 15.11.2024 Published: 15.12.2024

### ВВЕДЕНИЕ

Кишечник человека – это естественная экосистема, состоящая из комплекса разнообразных и динамичных микроорганизмов, которые формируются в процессе конкуренции и естественного отбора в течение жизни человека и составляют микробиоту кишечника.

Микробиота рассматривается как отдельный «микробный орган», участвует прямо или опосредованно (через продуцируемые микробиотой метаболиты) в регуляции и поддержании большинства физиологических функций организма человека и в нормальных условиях живет в симбиозе с хозяином [1, 2, 3]. Количество бактери-

альных клеток, живущих в нашем организме и на его поверхности, примерно равно количеству клеток человеческого организма и составляет около 30 триллионов ( $3 \times 10^{13}$ ) [4]. Такое большое количество метаболически активных микробных клеток оказывает существенное влияние на функции организма человека через метаболизм питательных, лекарственных веществ, модуляцию иммунного ответа, выработку медиаторов, действующих системно [5]. Благодаря многочисленным физиологическим коммуникационным взаимосвязям кишечник рассматривается как ключевой орган, отвечающий за общее состояние здоровья человека, метаболизм поступающих веществ различной природы, в том числе и лекарственных препаратов. Исследование этих связей стало важной задачей в физиологии для понимания механизмов функционирования сердечно-сосудистой, нервной, иммунной и других физиологических систем, а также в развитии их патологии, включая метаболические и онкологические заболевания. Изучение этих связей необходимо и для понимания роли микробиоты в индивидуальной чувствительности к лекарственной терапии [6, 7, 8].

**ЦЕЛЬ исследования** – на основе имеющихся литературных данных представить участие физиологических коммуникационных взаимосвязей микробиоты кишечника в лекарственном метаболизме и индивидуальной чувствительности к лекарственным средствам.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Критерии приемлемости: исследование проводилось на основе анализа литературы за период с 2000 по 2024 г., рассматривались русско- и англоязычные журнальные публикации, соответствующие тематике.

Источники информации и поиск. Поиск информации проводился на сайте cyberleninka.ru, а также в международной базе данных PubMed. Электронный поиск в указанных базах данных проводился с использованием ключевых слов.

Отбор данных. Извлечение данных из результатов поиска осуществляли путем определения соответствия изложенной в научных работах информации по изучаемой теме – коммуникационные взаимодействия микробиоты с физиологическими системами, органами и с лекарственными препаратами, фармакомикробиотика. Всего было отобрано 46 научных работ.

Элементы данных: кишечная микробиота, коммуникационные взаимодействия микробиоты с физиологическими системами человека и лекарствами, фармакомикробиотика.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Кишечник и его микробиота служат мостом, функционально соединяющим различные системы и органы человека, формируя двунаправленные коммуникационные взаимодействия – оси, например, кишечник – микробиота – мозг [6, 9], кишечник – микробиота – печень [10], кишечник – микробиота – почки [11, 12], кишечник – микробиота – кожа [13], кишечник – микробиота – гормоны [14], кишечник – микробиота – костная система [15] и другие. Звенья каждой из осей по-разному влияют друг на друга через метаболиты, транспортные системы

и т. д. Вместе с тем микробиота оказывает регуляторное действие практически на все органы, даже удаленные на большое расстояние. Например, микробиота кишечника регулирует выработку эстрогенов посредством секреции  $\beta$ -глюкуронидазы, фермента, который расщепляет эстрогены до их активных форм, взаимодействующих с рецепторами, что приводит к специфическим физиологическим эффектам [14]. Бактероиды, фирмикуты, протеобактерии толстой кишки превращают поступающий с пищей фенилаланин в фенилпириновиноградную кислоту. Она, попадая в системный кровоток, преобразуется в фенилацетилглутамин, способный взаимодействовать с адренергическими рецепторами, что приводит к гиперактивации и агрегации тромбоцитов и утяжеляет течение сердечно-сосудистых, цереброваскулярных заболеваний [16, 17]. С негативными исходами хронической болезни почек связывают воздействие «уремических токсинов», вырабатываемых кишечной микробиотой и попадающих в системный кровоток, например производных триптофана и тирозина (индоксилсульфат, п-крезолсульфат) [18].

В последние годы значительно возрос интерес к микробному метаболизму лекарств для прогнозирования индивидуальной реакции пациента на лекарственные препараты [19], которая опосредована коммуникационными двунаправленными связями между микробиотой кишечника и лекарствами: ось «кишечник – микробиота – лекарственные средства» [19, 20]. Микробный метаболизм лекарств может происходить в процессе его накопления в цитоплазме микроорганизма, что свойственно, например, антидепрессанту дулоксетину, антиаллергическому препарату монтелукасту, гипогликемическому средству росиглитазону, препарату для лечения ХОБЛ рофлумиласту. Это препятствует всасыванию лекарства, снижает биодоступность и его клиническую эффективность [21]. Рассматривая ось «кишечник – микробиота – лекарственные средства», следует отметить, что коммуникационная двунаправленная связь между микробиотой кишечника и лекарствами проявляется, с одной стороны, тем, что кишечные микробы влияют на лекарственный ответ у пациентов, с другой – сами лекарства влияют на состав и свойства микробиоты кишечника. В целом эти взаимодействия в настоящее время изучаются и анализируются в научном направлении, названном «фармакомикробиотика» [22] и доказавшем способность кишечных микробов изменять фармакокинетику и фармакодинамику лекарств [19], биодоступность, биологическую активность и токсичность лекарств [23, 24]. Метаболизм лекарственных средств может быть опосредован микробами как непосредственно (путем превращения лекарств в активные/неактивные или токсичные метаболиты), так и косвенно (через метаболиты, полученные из микробиоты) [25]. Микробиота кишечника также может влиять на взаимодействие лекарств между собой, индуцировать его, например, как показано при использовании пробиотиков в химиотерапии [5].

На основе большого фактического материала, полученного исследователями, было высказано мнение, что

состав микробиоты пациента следует включить в число факторов, подлежащих оценке в прецизионной медицине (персонализированная медицина, основанная на генетических, экологических и биологических факторах заболевания конкретного пациента) [26] и учитывать индивидуальные вариации, изменения микробиоты при заболеваниях [27]. Таким образом, микробиоте кишечника отводится кардинальная роль в эффективности фармакотерапии и индивидуальном ответе на лекарство, поэтому крайне важна оценка вероятной реакции пациента на лекарство для повышения эффективности препарата и снижения риска развития осложнений [28].

Большинство лекарственных средств применяется перорально, и более 70 % из них обладают низкой растворимостью и/или низкой проницаемостью [29]. Перорально вводимое соединение, прежде чем попасть в системный кровоток, должно преодолеть физико-химические барьеры, транспортеры, метаболизирующие ферменты и микробиоту. Морфофункциональная изменчивость этих барьеров может являться причиной неэффективного лечения и/или токсичности применяемых фармацевтических средств. Например, показано, что из 438 лекарственных препаратов, протестированных с помощью высокопроизводительного скрининга метаболизма кишечными бактериями, 13 % были ими метаболизированы [30]. Метаболизированные препараты относились к различным терапевтическим категориям, включая противосудорожные (клоназепам), гипотензивные (никеридипин и спиронолактон), антипсихотические (рисперидон), противоопухолевые (капецитабин) и противовирусные препараты (фамцикловир). Эффективность и переносимость классических иммунодепрессантов также зависит от микробиоты [31]. Например, биодоступность такролимуса (классического иммунодепрессанта) снижается благодаря бактерии *Faecalibacterium prausnitzii*, восстанавливающей его в кишечнике до соединений в 15 раз менее эффективных, чем исходный препарат [32].

Микробиота может метаболизировать лекарственное средство в просвете кишечника еще до всасывания или уже после его выведения с желчью из печени. В последнем случае ферменты печени обычно опосредуют окислительные и конъюгативные реакции [33]. Модификации лекарств, выполняемые бактериями, включают восстановление, гидролиз, гидро- и дигидроксилирование, деалкилирование, удаление функциональных групп и очень редко окисление. Например, ферменты бактерий осуществляют декарбоксилирование препарата леводопы [33]. Указанные реакции, как правило, инактивируют лекарства (ранитидин, дигоксин, амлодипин), однако ряд препаратов (азотсодержащие противовоспалительные препараты), наоборот, активируются подобными реакциями, превращаясь из неактивных предшественников в активные субстанции [34]. В биотрансформации лекарств с усилением токсичности участвуют бактериальные  $\beta$ -глюкуронидазы стафилококков, клостридий, а также нитро- и сульфоксидредуктазы [35].

Рассматривая воздействие фармпрепаратов на микробиом, следует отметить, что классическим примером яв-

ляется ятрогенный дисбиоз, причиной которого является прием антибиотиков различных классов [36, 37]. Однако следует отметить, что к изменению состава и свойств микробиоты могут приводить не только антибактериальные препараты. Установлено, что 24 % из 1079 лекарственных средств, относящихся к различным группам, были способны подавлять рост хотя бы одного из 40 видов бактерий микробиоты кишечника человека [38], изменяя ее видовой баланс. Например, использование ингибиторов протонной помпы может привести к снижению колонизационной устойчивости и развитию клостридиальной, кампилобактерной и сальмонеллезной кишечной инфекции [39, 19]. Химиотерапевтические препараты (метотрексат, МТХ; иринотекан) вызывают резкие изменения в составе микробиоты кишечника: МТХ значительно снижает уровень бактероидов [40], иринотекан вызывает дисбактериоз кишечника со снижением количества кисломолочных представителей нормобиоты (бифидо- и лактобактерий) и увеличением числа бактерий, продуцирующих  $\beta$ -глюкуронидазу (стафилококков и клостридий), которая вызывает образование высокотоксичных агликонов [41, 34]. Метформин, препарат первой линии при лечении диабета и метаболических нарушений, изменяет состав кишечной микробиоты, увеличивая количество муцинразрушающих бактерий (*Akkermansia muciniphila*) и анаэробов, продуцирующих короткоцепочечные жирные кислоты, регулирующие кишечный барьер и усиливающие секрецию антимикробных пептидов [42]. Двухнаправленное взаимодействие между микробиотой кишечника и сахароснижающими препаратами представлены также в ряде обзоров [43, 44]. Лекарственные препараты могут приводить к транслокации микробиоты из определенных участков тела в кишечник, снижая кислотный барьер желудка, что позволяет микробам полости рта проходить через желудок в кишечник, вызывая развитие дисбиоза [19]. В настоящее время создается база данных о лекарствах, микроорганизмах и заболеваниях на основе определения микробных QS-рецепторов (Quorum Sensing), которая включает анализ прогнозируемых результатов взаимодействия более чем 8000 лекарств на модели 163 микроорганизмов и 42 видов наиболее распространенных заболеваний различной этиологии в сочетании с методом виртуального скрининга [45], что позволит прогнозировать возможность развития индивидуальной реакции на лекарственный препарат и оценить его эффективность и токсичность для конкретного человека.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По мере расширения и углубления наших знаний о коммуникационных двусторонних взаимодействиях кишечной микробиоты с физиологическими системами человека и лекарственными препаратами растет понимание того, что практически все аспекты физиологии хозяина нуждаются в пересмотре в свете взаимодействий хозяина, микробиоты и лекарства. Механизмы биотрансформации лекарственных веществ в кишечнике пациента существенно зависят от состава, свойств микробиоты и физиологических процессов, происходящих в различных отделах желудочно-кишечного



тракта человека, особенно толстого кишечника, колонизированного наибольшими по количеству и видовому составу микроорганизмами, представляющими его микробиоту. Исследования на моделях безмикробных животных и *in vitro* помогли детализировать молекулярные механизмы, лежащие в основе оси «микробиота – метаболизм лекарства» [46]. По прогнозам аналитиков, оценка взаимодействия лекарства с микробиотой пациента должна стать стандартной процедурой в рамках «персонализированной медицины».

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Демидова Т. Ю., Лобанова К. Г., Ойроткина О. Ш. Кишечная микробиота как эндокринный орган // *Ожирение и метаболизм*. – 2020. – № 17 (3). – С. 299–306.
2. Комарова О. Н., Хавкин А. И. Взаимосвязь стресса, иммунитета и кишечной микробиоты // *Педиатрическая фармакология*. – 2020. – № 17 (1). – С. 18–24.
3. Colella M., Charitos I. A., Ballini A. et al. Microbiota revolution: How gut microbes regulate our lives // *World J Gastroenterol*. – 2023 Jul 28. № 29 (28). – P. 4368–4383.
4. Sender R., Fuchs S., Milo R. Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body // *PLoS biology*. – 2016. – Vol. 14, № 8. – e1002533.
5. Kaźmierczak-Siedlecka K., Roviello G., Catalano M., Polom K. Gut microbiota modulation in the context of immune-related aspects of lactobacillus spp and bifidobacterium spp. in gastrointestinal cancers // *Nutrients*. – 2021. – № 13 (8). – P. 2674.
6. Дбар С. Д., Стоянова Л. Г. Новое поколение пробиотиков – психобиотики, их назначение и функции // *Антибиотики и химиотерапия*. – 2021. – Т. 66, № 9–10. – С. 64–78.
7. Нестеренко З. В., Хавкин А. И., Новикова В. П., Листопадава А. П. Кишечная микробиота и болезни сердечно-сосудистой системы // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. – 2022. – № 199 (3). – С. 125–133.
8. Agus A., Clément K., Sokol H. Gut microbiota-derived metabolites as central regulators in metabolic disorders // *Gut*. – 2021. – № 70. – P. 1174–1182.
9. Sah R. K., Nandan A., Kv A. et al. Decoding the role of the gut microbiome in gut-brain axis, stress-resilience, or stress-susceptibility: a review // *Asian J Psychiatr*. – 2024. – Jan. – № 91. – P. 103861.
10. Ming Z., Ruishi X., Linyi X. et al. The gut-liver axis in fatty liver disease: role played by natural products // *Front Pharmacol*. – 2024. – Apr 15. – № 15 – P. 1365294.
11. Прокопьева Н. Э., Новикова В. П., Хавкин А. И. Ось кишечная микробиота – почки. Особенности при заболеваниях мочевыделительной системы и урогенитального тракта // *Медицина: теория и практика*. – 2022. – Т. 7, № 4. – С. 68–77.
12. Glorieux G., Nigam S. K., Vanholder R., Verbeke F. Role of the Microbiome in Gut-Heart-Kidney Cross Talk // *Circ Res*. – 2023. – Apr 14. – № 132 (8). – P. 1064–1083.
13. Zhang J., Yao Z. Immune cell trafficking: a novel perspective on the gut-skin axis // *Inflamm Regen*. – 2024. – Apr 24. – № 44 (1). – P. 21.
14. Baker J. M., Al-Nakkash L., Herbst-Kralovetz M. M. Estrogen-gut microbiome axis: Physiological and clinical implications // *Maturitas*. – 2017. – Sep. – № 103. – P. 45–53.
15. Tu Y., Yang R., Xu X., Zhou X. The microbiota-gut-bone axis and bone health // *J Leukoc Biol*. – 2021. – № 110 (3). – P. 525–20.
16. Nemet I., Saha P. P., Gupta N. et al. A Cardiovascular Disease-Linked Gut Microbial Metabolite Acts via Adrenergic Receptors // *Cell*. – 2020. – № 180 (5). – P. 862–877.
17. Krishnamoorthy N. K., Kalyan M., Hediya T. A. et al. Role of the Gut Bacteria-Derived Metabolite Phenylacetylglutamine in Health and Diseases // *ACS Omega*. – 2024. – Jan 8. – № 9 (3). – P. 3164–3172.
18. Nigam S. K., Bush K. T. Uraemic syndrome of chronic kidney disease: altered remote sensing and signalling // *Nat Rev Nephrol*. – 2019. – № 15 (5). – P. 301–316.
19. Weersma R. K., Zhernakova A., Fu J. Interaction between drugs and the gut microbiome // *Gut*. – 2020. – Vol. 69, № 8. – P. 1510–1519.
20. Стома И. О., Ющук Н. Д. Микробиом человека на стыке инфектологии и других разделов медицины: современное состояние проблемы и переоценка взглядов на патогенез заболеваний // *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. – 2019. – Т. 8, № 3. – С. 78–84.
21. Klünemann M., Andrejev S., Blasche S. et al. Bioaccumulation of therapeutic drugs by human gut bacteria // *Nature*. – 2021. – № 597. – P. 533–538.
22. Doestzada M., Vich Vila A., Zhernakova A. et al. Pharmacomicrobiomics: a novel route towards personalized medicine? // *Protein & Cell*. – 2018. – Vol. 9, № 5. – P. 432–445.
23. Tsunoda S. M., Gonzales C., Jarmusch A. K. et al. Contribution of the Gut Microbiome to Drug Disposition, Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Variability // *Clin. Pharmacokinet*. – 2021. – № 60. – P. 971–984.
24. Conti G., D’Amico F., Fabbri M. et al. Pharmacomicrobiomics in anticancer therapies: why the gut microbiota should be pointed out // *Genes (Basel)*. – 2022. – № 14 (1). – P. 55.
25. Ting N. L. N., Lau H. C. H., Yu J. Cancer pharmacomicrobiomics: targeting microbiota to optimise cancer therapy outcomes // *Gut*. – 2022. – № 71 (7). – P. 1412–1425.
26. Feng W., Liu J., Ao H. et al. Targeting gut microbiota for precision medicine: Focusing on the efficacy and toxicity of drugs // *Theranostics*. – 2020. – № 10. – P. 11278–11301.
27. Wang S., Ju D., Zeng X. Mechanisms and Clinical Implications of Human Gut Microbiota-Drug Interactions in the Precision Medicine Era // *Biomedicines*. – 2024. – Jan 16. – № 12 (1). – P. 194.
28. McCardle K. Shedding light on microbiome–drug interactions // *Nat. Comput. Sci*. – 2023. – № 3. – P. 577.
29. Dahan A., Miller J. M., Amidon G. L. Prediction of solubility and permeability class membership: provisional BCS classification of the world’s top oral drugs // *AAPS J*. – 2009. – Vol. 11, № 4. – P. 740–746.
30. Javdan B., Lopez J. G., Chankhamjon P. et al. Personalized Mapping of Drug Metabolism by the Human Gut Microbiome // *Cell*. – 2020. – № 181. – P. 1661–1679.
31. Manes A., Di Renzo T., Dodani L. et al. Pharmacomicrobiomics of Classical Immunosuppressant Drugs: A Systematic Review // *Biomedicines*. – 2023. – Vol. 18. – № 11 (9). – P. 2562.
32. Guo Y., Crnkovic C. M., Won K. J. et al. Commensal Gut Bacteria Convert the Immunosuppressant Tacrolimus to Less Potent Metabolites // *Drug Metab. Dispos*. – 2019. – № 47. – P. 194–202.
33. Wilson I. D., Nicholson J. K. Gut microbiome interactions with drug metabolism, efficacy, and toxicity // *Transl. Res*. – 2017. – № 179. – P. 204–222.
34. Koppel N., Maini Rekdal V., Balskus E. P. Chemical transformation of xenobiotics by the human gut microbiota // *Science*. – 2017. – Vol. 356, № 6344. – P. eaag2770.
35. Clarke G., Sandhu K. V., Griffin B. T. et al. Gut reactions: breaking down xenobiotic–microbiome interactions // *Pharmacol. Rev*. – 2019. – № 71. – P. 198–224.
36. Бакулин И. Г., Серкова М. Ю. Лекарственно-микробные взаимодействия и пути коррекции ятрогенного дисбиоза // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. – 2022. – № 11. – С. 26–35.
37. Малаева Е. Г., Стома И. О. Возможности и перспективы модификации кишечного микробиома // *Архив внутренней медицины*. – 2022. – № 12 (5). – P. 341–351.
38. Maier L., Pruteanu M., Kuhn M. et al. Extensive impact of non-antibiotic drugs on human gut bacteria // *Nature*. – 2018. – Vol. 555. – № 7698. – P. 623–628.
39. Jackson M. A., Goodrich J. K., Maxam M. E. et al. Proton pump inhibitors alter the composition of the gut microbiota // *Gut*. – 2016. – Vol. 65, № 5. – P. 749–756.
40. Zhou B., Xia X., Wang P. et al. Induction and amelioration of methotrexate-induced gastrointestinal toxicity are related to immune response and gut microbiota // *EBioMedicine*. – 2018. – Vol. 33. – P. 122–133.
41. Stringer A. M., Gibson R. J., Logan R. M. et al. Faecal microflora and  $\beta$ -glucuronidase expression are altered in an irinotecan-induced diarrhoea model in rats // *Cancer Biol. Ther*. – 2008. – Vol. 7. – P. 1919–1925.

42. de la Cuesta-Zuluaga J., Mueller N. T., Corrales-Agudelo V. et al. Metformin is associated with higher relative abundance of mucin-degrading Akkermansia muciniphila and several short-chain fatty acid-producing microbiota in the gut // *Diabetes Care*. – 2017. – № 40. – P. 54–62.
43. Кучер А. Н., Бабушкина Н. П. Роль генетических и средовых факторов в детерминации ответа на метформин // *Сахарный диабет*. – 2021. – Т. 24, № 6. – С. 571–582.
44. Буйваленко У. В., Покровская Е. В. Взаимодействие микробиома кишечника и пероральных сахароснижающих препаратов: обзор литературы // *Проблемы эндокринологии*. – 2022. – Т. 68, № 2. – С. 66–71.
45. Wu S., Yang S., Wang M. et al. Quorum sensing-based interactions among drugs, microbes, and diseases // *Science China. Life sciences*. – 2023. – Vol. 66, № 1. – P. 137–151.
46. Pant A., Maiti T. K., Mahajan D., Das B. Human gut microbiota and drug metabolism // *Microb. Ecol.* – 2023. – Vol. 86, № 1. – P. 97–111.
- REFERENCES —
- Demidova T. Y., Lobanova K. G., Oynotkinova O. S. Gut microbiota is an endocrine organ. *Obesity and metabolism*. 2020;17(3):299–306. (In Russian)
  - Komarova O. N., Khavkin A. I. Correlation Between Stress, Immunity and Intestinal Microbiota. *Pediatric pharmacology*. 2020;17(1):18–24. (In Russian)
  - Colella M., Charitos I. A., Ballini A. et al. Microbiota revolution: How gut microbes regulate our lives. *World J Gastroenterol*. 2023 Jul 28;29(28):4368–4383.
  - Sender R., Fuchs S., Milo R. Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. *PLoS biology*. 2016;14;8:e1002533.
  - Kaźmierczak-Siedlecka K., Roviello G., Catalano M., Polom K. Gut microbiota modulation in the context of immune-related aspects of lactobacillus spp and bifidobacterium spp. in gastrointestinal cancers. *Nutrients*. 2021;13(8):2674.
  - Dbar S. D., Stoyanova L. G. A new generation of probiotics – psychobiotics, their purpose and functions. *Antibiotics and Chemotherapy*. 2021;66:9–10:64–78. (In Russian)
  - Nešterenko Z. V., Khavkin A. I., Novikova V. P., Lištopadova A. P. Intestinal microbiota and cardiovascular diseases. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;199(3):125–133. (In Russian)
  - Agus A., Clément K., Sokol H. Gut microbiota-derived metabolites as central regulators in metabolic disorders. *Gut*. 2021;70:1174–1182.
  - Sah R. K., Nandan A., Kv A. et al. Decoding the role of the gut microbiome in gut-brain axis, stress-resilience, or stress-susceptibility: A review. *Asian J Psychiatr*. 2024 Jan;91:103861.
  - Ming Z., Ruishi X., Linyi X. et al. The gut-liver axis in fatty liver disease: role played by natural products. *Front Pharmacol*. 2024 Apr 15;15:1365294.
  - Prokopenko N. E., Novikova V. P., Khavkin A. I. Gut microbiota - kidney axis. Features in diseases of the urinary system and urogenital tract. *Medicine: theory and practice*. 2022;74:68–77. (In Russian)
  - Glorieux G., Nigam S. K., Vanholder R., Verbeke F. Role of the Microbiome in Gut-Heart-Kidney Cross Talk. *Circ Res*. 2023 Apr 14;132(8):1064–1083.
  - Zhang J., Yao Z. Immune cell trafficking: a novel perspective on the gut-skin axis. *Inflamm Regen*. 2024 Apr 24;44(1):21.
  - Baker J. M., Al-Nakkash L., Herbst-Kralovetz M. M. Estrogen-gut microbiome axis: Physiological and clinical implications. *Maturitas*. 2017 Sep; 103:45–53.
  - Tu Y., Yang R., Xu X., Zhou X. The microbiota-gut-bone axis and bone health. *J Leukoc Biol*. 2021;110(3):525–20.
  - Nemet I., Saha P. P., Gupta N. et al. A Cardiovascular Disease-Linked Gut Microbial Metabolite Acts via Adrenergic Receptors. *Cell*. 2020;180(5):862–877.
  - Krishnamoorthy N. K., Kalyan M., Hediya T. A. et al. Role of the Gut Bacteria-Derived Metabolite Phenylacetylglutamine in Health and Diseases. *ACS Omega*. 2024 Jan 8;9(3):3164–3172.
  - Nigam S. K., Bush K. T. Uraemic syndrome of chronic kidney disease: altered remote sensing and signalling. *Nat Rev Nephrol*. 2019;15(5):301–316.
  - Weersma R. K., Zhernakova A., Fu J. Interaction between drugs and the gut microbiome. *Gut*. 2020;69:8:1510–1519.
  - Stoma I. O., Yushchuk N. D. Human microbiome at the junction of Infectology and other branches of medicine: the current state of the problem and reassessment of views on the pathogenesis of diseases. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training*. 2019;8(3):78–84. (In Russian)
  - Klünemann M., Andrejev S., Blasche S. et al. Bioaccumulation of therapeutic drugs by human gut bacteria. *Nature*. 2021;597:533–538.
  - Doestzada M., Vich Vila A., Zhernakova A. et al. Pharmacomicrobiomics: a novel route towards personalized medicine? *Protein & Cell*. 2018;9:5:32–445.
  - Tsunoda S. M., Gonzales C., Jarmusch A. K. et al. Contribution of the Gut Microbiome to Drug Disposition, Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Variability. *Clin. Pharmacokinetic*. 2021;60:971–984.
  - Conti G., D’Amico F., Fabbrini M. et al. Pharmacomicrobiomics in anticancer therapies: why the gut microbiota should be pointed out. *Genes (Basel)*. 2022;14(1):55.
  - Ting N. L. N., Lau H. C. H., Yu J. Cancer pharmacomicrobiomics: targeting microbiota to optimise cancer therapy outcomes. *Gut*. 2022;71(7):1412–1425.
  - Feng W., Liu J., Ao H., Yue S., Peng C. Targeting gut microbiota for precision medicine: Focusing on the efficacy and toxicity of drugs. *Theranostics*. 2020;10:11278–11301.
  - Wang S., Ju D., Zeng X. Mechanisms and Clinical Implications of Human Gut Microbiota-Drug Interactions in the Precision Medicine Era. *Biomedicines*. 2024 Jan 16;12(1):194.
  - McCardle K. Shedding light on microbiome–drug interactions. *Nat. Comput. Sci*. 2023;3:577.
  - Dahan A., Miller J. M., Amidon G. L. Prediction of solubility and permeability class membership: provisional BCS classification of the world’s top oral drugs. *AAPS J*. 2009;11;4:740–746.
  - Javdan B., Lopez J. G., Chankhamjon P. et al. Personalized Mapping of Drug Metabolism by the Human Gut Microbiome. *Cell*. 2020;181:1661–1679.
  - Manes A., Di Renzo T., Dodani L. et al. Pharmacomicrobiomics of Classical Immunosuppressant Drugs: A Systematic Review. *Biomedicines*. 2023;18;11(9):2562.
  - Guo Y., Crnkovic C. M., Won K. J. et al. Commensal Gut Bacteria Convert the Immunosuppressant Tacrolimus to Less Potent Metabolites. *Drug Metab. Dispos*. 2019;47:194–202.
  - Wilson I. D., Nicholson J. K. Gut microbiome interactions with drug metabolism, efficacy, and toxicity. *Transl. Res*. 2017;179:204–222.
  - Koppel N., Maini Rekdal V., Balskus E. P. Chemical transformation of xenobiotics by the human gut microbiota. *Science*. 2017;356:6344:eaag2770.
  - Clarke G., Sandhu K. V., Griffin B. T. et al. Gut reactions: breaking down xenobiotic–microbiome interactions. *Pharmacol. Rev*. 2019;71:198–224.
  - Bakulin I. G., Serkova M. Yu. Medicinal-microbial interactions and ways of correcting iatrogenic intestinal dysbiosis. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;(11):26–35. (In Russian)
  - Malaeva E. G., Stoma I. O. Possibilities and Prospects of Modification of the Intestinal Microbiome. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2022;12(5):341–351. (In Russian)
  - Maier L., Pruteanu M., Kuhn M. et al. Extensive impact of non-antibiotic drugs on human gut bacteria. *Nature*. 2018;555;7698:623–628.
  - Jackson M. A., Goodrich J. K., Maxam M. E. et al. Proton pump inhibitors alter the composition of the gut microbiota. *Gut*. 2016;65;5:749–756.
  - Zhou B., Xia X., Wang P. et al. Induction and amelioration of methotrexate--induced gastrointestinal toxicity are related to immune response and gut microbiota. *EBioMedicine*. 2018;33:122–133.
  - Stringer A. M., Gibson R. J., Logan R. M. et al. Faecal microflora and  $\beta$ -glucuronidase expression are altered in an irinotecan-induced diarrhoea model in rats. *Cancer Biol. Ther*. 2008;7:1919–1925.
  - de la Cuesta-Zuluaga J., Mueller N. T., Corrales-Agudelo V. et al. Metformin is associated with higher relative abundance of mucin-degrading Akkermansia muciniphila and several short-chain fatty acid-producing microbiota in the gut. *Diabetes Care*. 2017;40:54–62.
  - Kucher A. N., Babushkina N. P. Role of Genetic and Environmental Factors in Determining the Response to Metformin. *Diabetes mellitus*. 2021;24(6):571–582. (In Russian)
  - Buyvalenko U. V., Pokrovskaya E. V. Interaction between the gut microbiota and oral antihyperglycemic drugs. *Problems of Endocrinology*. 2022;68(2):66–71. (In Russian)

45. Wu S., Yang S., Wang M. et al. Quorum sensing-based interactions among drugs, microbes, and diseases. *Science China. Life sciences*. 2023;66:1:137–151.
46. Pant A., Maiti T. K., Mahajan D., Das B. Human Gut Microbiota and Drug Metabolism. *Microb. Ecol.* 2023;86:1:97–111.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** И. Н. Чайникова – написание, утверждение окончательного варианта статьи; О. В. Ширшов – дизайн работы, анализ полученных результатов, научное редактирование; Д. А. Горьков – анализ полученных результатов, технологическая проверка, подготовка к подаче статьи; В. В. Тихонов – сбор материала; А. А. Исенгулова – анализ полученных результатов; Е. А. Зинченко – сбор материала; Т. Е. Гусева – сбор материала; И. В. Мирошниченко – научное редактирование.

**Author contribution.** I. N. Chaunikova – writing of the manuscript, approval of the final edition; O. V. Shirshov – design of the study, analysis of the results, scientific editing; D. A. Gorkov – analysis of the results, subediting; V. V. Tikhonov – collection of the data; A. A. Isengulova – analysis of the results; E. A. Zinchenko – collection of the data; T. E. Guseva – collection of the data; I. V. Miroshnichenko – scientific editing.

**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

**Ирина Николаевна Чайникова,**

д. м. н., профессор;  
ORCID: 0000-0002-8923-8829;  
eLibrary SPIN: 8998-5241;  
e-mail: inchainicova@yandex.ru

**Олег Валерьевич Ширшов,**

к. м. н., доцент;  
eLibrary SPIN: 8128-0349;  
e-mail: o.v.shirshov@orgma.ru

**\* Дмитрий Александрович Горьков,**

ассистент;  
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;  
ORCID: 0009-0006-2115-6778;  
eLibrary SPIN: 1619-2672;  
e-mail: 219904@mail.orgma.ru

**Владимир Владимирович Тихонов,**

старший преподаватель;  
eLibrary SPIN: 7867-9332;  
e-mail: v.v.tihonov@orgma.ru

**Айнагуль Акимкереевна Исенгулова,**

к. м. н., доцент;  
ORCID: 0009-0003-3761-791X;  
eLibrary SPIN: 7114-5460;  
e-mail: ainagul.isengulova@mail.ru

**Евгений Анатольевич Зинченко,**

к. б. н., доцент;  
ORCID: 0009-0001-6846-5897;  
eLibrary SPIN: 9999-2410;  
e-mail: physorgma@gmail.com

**Татьяна Евгеньевна Гусева,**

ассистент;  
eLibrary SPIN: 6478-7950;  
e-mail: t.e.guseva@orgma.ru

**Игорь Васильевич Мирошниченко,**

д. м. н., профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии;  
ORCID: 0000-0002-7934-8784;  
eLibrary SPIN: 9894-4996;  
e-mail: k\_normphys@orgma.ru

## AUTHORS INFO

**Irina N. Chaunikova,**

Doctor of science in medicine, Full Professor;  
ORCID: 0000-0002-8923-8829;  
eLibrary SPIN: 8998-5241;  
e-mail: inchainicova@yandex.ru

**Oleg V. Shirshov,**

Candidate of science in medicine, Associate Professor;  
eLibrary SPIN: 8128-0349;  
e-mail: o.v.shirshov@orgma.ru

**\* Dmitry A. Gorkov,**

Assistant Professor;  
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;  
ORCID: 0009-0006-2115-6778;  
eLibrary SPIN: 1619-2672;  
e-mail: 219904@mail.orgma.ru

**Vladimir V. Tikhonov,**

Senior Lecturer  
eLibrary SPIN: 7867-9332;  
e-mail: v.v.tihonov@orgma.ru

**Aynagul A. Isengulova,**

Candidate of science in medicine, Associate Professor;  
ORCID: 0009-0003-3761-791X;  
eLibrary SPIN: 7114-5460;  
e-mail: ainagul.isengulova@mail.ru

**Evgeny A. Zinchenko,**

Candidate of science in biology, Associate Professor;  
ORCID: 0009-0001-6846-5897;  
eLibrary SPIN: 9999-2410;  
e-mail: physorgma@gmail.com

**Tatyana E. Guseva,**

Assistant Professor;  
eLibrary SPIN: 6478-7950;  
e-mail: t.e.guseva@orgma.ru

**Igor V. Miroshnichenko,**

Doctor of science in medicine, Full Professor, Head of the Department of Normal Physiology;  
ORCID: 0000-0002-7934-8784;  
eLibrary SPIN: 9894-4996;  
e-mail: k\_normphys@orgma.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 617.55–089.844

Ф. Н. ИЛЬЧЕНКО<sup>1</sup>, Л. И. ФОЛОМЕЕВА<sup>2</sup>, С. Г. ГРИВЕНКО<sup>1</sup>, П. П. КУРЛАЕВ<sup>3</sup>**РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-БОКОВОЙ АБДОМИНОПЛАСТИКИ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКЕ ПОСЛЕ БАРИАТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР**<sup>1</sup> Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Ордена Трудового Красного Знамени медицинский институт имени С. И. Георгиевского, Республика Крым, Симферополь, Российская Федерация<sup>2</sup> ООО «ЕВА КЛИНИК», Москва, Российская Федерация<sup>3</sup> Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

## — АННОТАЦИЯ

**Введение.** Одним из современных направлений лечения морбидного ожирения является бариатрическая хирургия. После перенесенных бариатрических вмешательств часто развивается абдоминоптоз, требующий хирургической коррекции. С этой целью выполняются различные варианты абдоминопластики с различной степенью результативности.

**Цель** – сравнительная оценка эффективности и безопасности применения методов классической и напряженно-боковой абдоминопластики.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 136 женщин, которым ранее выполнялись бариатрические вмешательства. Пациентки были разделены на 2 группы: 1-я – сравнимая группа – 64 пациентки, которым была выполнена классическая абдоминопластика; 2-я – группа основная – 72 пациентки, которым выполнялась напряженно-боковая абдоминопластика.

**Результаты.** В раннем и отдаленном послеоперационном периодах в основной группе отмечено 6 (8,3 %) ранних и 4 (5,6 %) поздних осложнений, а в группе сравнения – 14 (21,9 %) ранних ( $p < 0,05$ ) и 10 (15,6 %) поздних осложнений ( $p > 0,05$ ). Доли пациентов, полностью удовлетворенных лечением абдоминоптоза, составили 20,3 % (13 человек) в сравниваемой группе и 48,6 % (35 пациентов) в основной группе ( $p < 0,001$ ).

**Заключение.** Применение напряженно-боковой абдоминопластики способствовало значительному снижению частоты послеоперационных осложнений, уменьшению выраженности рубцовых деформаций кожи и сопровождается более высокой удовлетворенностью пациентов результатами хирургического лечения абдоминоптоза.

**Ключевые слова:** бариатрическая хирургия, классическая абдоминопластика, напряженно-боковая абдоминопластика, серома, рубцы кожи.

Для цитирования: Ильченко Ф. Н., Фоломеева Л. И., Гривенко С. Г., Курлаев П. П. Результаты выполнения напряженно-боковой абдоминопластики при реконструктивных вмешательствах на передней брюшной стенке после бариатрических процедур // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 7–12.

Рукопись получена: 20.09.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

FEDOR N. ILCHENKO<sup>1</sup>, LARISA I. FOLOMEIEVA<sup>2</sup>, SERGEY G. GRIVENKO<sup>1</sup>, PETER P. KURLAEV<sup>3</sup>**RESULTS OF PERFORMING TENSION-LATERAL ABDOMINOPLASTY DURING RECONSTRUCTIVE INTERVENTIONS ON THE ANTERIOR ABDOMINAL WALL AFTER BARIATRIC PROCEDURES**<sup>1</sup> V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Medical Institute named after S. I. Georgievsky, Republic of Crimea, Simferopol, Russian Federation<sup>2</sup> LLC «EVA CLINIC», Moscow, Russian Federation<sup>3</sup> Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

## — ABSTRACT

**Introduction.** One of the modern directions of morbid obesity treatment is bariatric surgery. After undergoing bariatric interventions, abdominoptosis often develops, requiring surgical correction. For this purpose, various variants of abdominoplasty are performed with varying degrees of effectiveness.

**Aim.** Comparative assessment of the effectiveness and safety of the use of classical and tension-lateral abdominoplasty methods.

**Materials and methods.** The results of treatment of 136 women who had previously undergone bariatric interventions were analyzed. The patients were divided into 2 groups: 1 the compared group consisted of 64 patients who underwent classical abdominoplasty; The main group 2 consisted of 72 patients who underwent tension-lateral abdominoplasty.

**Results.** In the early and long-term postoperative periods, 6 (8.3 %), early and 4 (5.6 %) late complications were noted in the main group, and in the comparison group – 14 (21.9 %) early ( $p < 0.05$ ) and 10 (15.6 %) late complications ( $p > 0.05$ ). The proportion of patients completely satisfied with the treatment of abdominoptosis was 20.3 % (13 people) in the compared group and 48.6 % (35 patients) in the main group ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion.** The use of tension-lateral abdominoplasty contributed to a significant decrease in the frequency of postoperative complications, a decrease in the severity of scarring of the skin and is accompanied by higher patient satisfaction with the results of surgical treatment of abdominoptosis.

**Key words:** bariatric surgery, classic abdominoplasty, tension-lateral abdominoplasty, seroma, skin scars.

**For citation:** Ilchenko F. N., Folomeeva L. I., Grivenko S. G., Kurlaev P. P. Results of performing tension-lateral abdominoplasty during reconstructive interventions on the anterior abdominal wall after bariatric procedures. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4(48):7–12. (In Russia).  
**Received:** 20.09.2024 **Accepted:** 15.11.2024 **Published:** 15.12.2024

## ВВЕДЕНИЕ

С целью лечения морбидного ожирения во всем мире проводятся бариатрические хирургические вмешательства, сопровождающиеся низким уровнем летальности и послеоперационных осложнений [1]. Бариатрические операции способствуют быстрому снижению массы тела с формированием абдоминоптоза, для устранения которого выполняются различные варианты абдоминопластики [2–4]. При осуществлении этой процедуры стараются удалить максимальное количество избытков кожи и подкожной клетчатки в области живота, стараясь достичь наилучших косметических результатов [5, 6]. Впервые абдоминопластика была произведена Келли в 1899 г., со временем операция стала достаточно распространенным хирургическим пособием [2, 7].

У пациенток, которым планируется хирургическое лечение, нередко отмечают факторы, осложняющие проведение абдоминопластики, среди которых: большой объем жировой ткани, дряблость кожи различной степени выраженности, деформации кожных покровов, обусловленные возникновением стрий [7, 8]. Коррекцию абдоминоптоза выполняют пациентам с широким диапазоном липодистрофий – от средней до высокой степени ожирения [4, 9, 10]. Потенциально опасными осложнениями этой операции могут быть скопление жидкости в брюшной стенке, инфекция, некроз кожи, реакция на шовный материал, образование гипертрофических рубцов, остаточная жировая ткань в эпигастрии, тромбоз глубоких вен [11–14].

По разным данным, общая частота осложнений при использовании этого метода хирургической коррекции контуров тела составляет более 10 %, среди которых наиболее частым осложнением является некроз кожи (8 %) [3, 10, 14]. В работе К. J. Stewart и соавторов (2006) было показано, что ранние осложнения после выполнения классической абдоминопластики определялись в 18 % наблюдений, в ее структуре были диагностированы: серома (5 %), гематома (3 %), инфекция области хирургического вмешательства (3 %), некроз кожи или жировой ткани (2,5 %) [8].

Кроме классического метода был предложен вариант напряженно-боковой абдоминопластики, при использовании которого, по мнению отдельных авторов, должна была быть ниже частота осложнений и рубцовых деформаций кожи [7, 15, 16]. Этот вид вмешательства показан при локальной гипертрофии подкожно-жирового слоя и значительной растянутости кожи в центральной части передней брюшной стенки, а также при выраженном диастазе прямых мышц живота. В подобных ситуациях использование других вариантов устранения абдоминоптоза не обеспечит возможности достаточного иссечения кожи и подкожно-жировой клетчатки.

В исследовании Н. Abdali и соавторов (2017) была проведена сравнительная оценка эффективности применения классической и напряженно-боковой абдоминопластики.

В рандомизированное клиническое исследование авторы включили 70 женщин, которым выполнялась коррекция передней брюшной стенки. В первой группе пациенток была выполнена классическая операция, во второй – напряженно-боковая абдоминопластика. В дальнейшем сравнивали состояние пациенток и частоту послеоперационных осложнений, а также характеристики рубцов в области выполненного вмешательства [18].

Было установлено, что значения длины рубца у пациенток, которым выполнялась операция классическим и новым хирургическим методом, составили  $(53,68 \pm 6,34)$  см и  $(41,71 \pm 1,78)$  см соответственно ( $p < 0,001$ ). Уменьшение среднего расстояния между передними верхними подвздошными осями в группе пациенток после напряженно-бокового варианта операции составило  $(31,3 \pm 1,3)$  см, исходная величина показателя была статистически значимо выше  $(36,7 \pm 3,9)$  см ( $p < 0,01$ ). Авторами было сделано заключение о высокой эффективности напряженно-боковой абдоминопластики [18].

В то же время до настоящего времени отсутствует консенсус об оптимальной хирургической технике выполнения коррекции абдоминоптоза, в большинстве случаев специалисты опираются на собственный опыт. Необходимо сопоставление итогов применения различных методов удаления кожно-жирового фартука с целью выработки алгоритмов выбора оптимальной хирургической тактики при коррекции передней брюшной стенки, в частности изучения возможностей использования метода напряженно-боковой абдоминопластики.

ЦЕЛЬ исследования – сравнительная оценка эффективности и безопасности применения методов классической и напряженно-боковой абдоминопластики.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты лечения 136 женщин, которые были разделены на 2 группы по способу выполнения оперативного пособия:

- группа 1 (сравнения) – 64 пациентки, которым была выполнена классическая абдоминопластика;
- группа 2 (основная) – 72 пациентки, которым выполнялась напряженно-боковая абдоминопластика.

При выполнении классической абдоминопластики разрез кожи выполняли над лобком, проводили в поперечном направлении и вверх к ветви лобковой кости. Кожно-жировой лоскут отделяли от брюшной стенки до реберных дуг. При расхождении прямых мышц живота диастаз устраняли путем их сшивания двухрядным швом. После натяжения мягких тканей живота намечали будущую локализацию пупка. В этом месте на коже очерчивали круг около 1,5 см в диаметре, кожу внутри круга подвергали дезэпителизации, рассекали продольно и подшивали к апоневрозу. Пупок фиксировали к коже отдельными горизонтальными П-образными швами. Далее выполняли иссечение избытков кожно-жирового лоскута. Рану дренировали двумя трубчатými перфо-

рированными трубками на активном дренаже и ушивали наглухо.

При выполнении напряженно-боковой (вертикальной) абдоминопластики кроме горизонтального осуществляли еще вертикальный разрез. Операцию начинали с разметки, в вертикальном положении пациента наносили линию разреза в зоне «купальника». Кожно-жировой лоскут смещали, определяли границы резекции в горизонтальной и срединной зонах. Выполняли вмешательство под комбинированным эндотрахеальным наркозом. Этапы операции были аналогичны таковым при классической пластике живота.

В послеоперационном периоде сравнивали частоту развития осложнений и рецидивов, также проводили опрос, на основании которого оценивали удовлетворенность больных итогом хирургического лечения по 100-балльной шкале.

Средний возраст пациенток, принимающих участие в исследовании, составил ( $36,2 \pm 9,3$ ) года, в группе 1 – ( $34,7 \pm 8,4$ ) года, в группе 2 – ( $38,9 \pm 12,4$ ) года. Пациентки обеих групп были сопоставимы по возрасту и антропометрическим показателям.

Из анамнеза пациенток известно, что все они перенесли бариатрические операции. Продольная резекция желудка выполнена у 53 (82,8 %) и 58 (80,6 %) женщин 1-й и 2-й групп соответственно. Желудочное шунтирование произведено 11 пациенткам (17,2 %) 1-й группы и 12 больным (16,6 %) 2-й группы. Двоим пациенткам (2,8 %) из основной группы предварительно было осуществлено билиопанкреатическое шунтирование, тогда как в группе сравнения эта операция не производилась. Различий по частоте ранее произведенных бариатрических вмешательств не отмечено ( $p > 0,05$ ).

Оценка степени снижения массы тела после бариатрических вмешательств не выявила существенных различий в группах пациенток. В абсолютном большинстве случаев наблюдалось уменьшение этого показателя на 30–40 кг у 49 женщин (76,6 %) группы 1 и в 54 случаях (75,0 %) в группе 2. На 40–50 кг снизился вес от первоначального у 15 человек (23,4 %) после выполнения классической абдоминопластики и у 16 пациенток (22,2 %) после напряженно-боковой. В последней группе было отмечено 2 случая (2,8 %) уменьшения этого показателя более чем на 50 кг, тогда как в группе 1 таких случаев не было. В целом статистически значимых различий по степени снижения массы тела не выявлено.

Провисание передней брюшной стенки у большинства пациенток существовало более 5 лет: у 44 (68,8 %) человек сравнимой группы и только у 37 (51,4 %) наблюдаемых основной группы ( $p < 0,05$ ). Чаще у женщин регистрировалась III степень абдоминоптоза – в 49 (76,6 %) случаях в 1-й группе и у 57 человек (79,2 %) из 2-й группы. По 15 пациенток обеих групп имели IV степень абдоминоптоза, соответственно 23,4 % и 20,8 % в первой и второй группах.

У всех женщин обеих групп абдоминоптоз и деформация передней брюшной стенки сопровождалась диастазом прямых мышц живота. Пупочная грыжа была выявлена у 57 пациенток (89,1 %) первой группы и в 61

случае (84,7 %) во второй группе ( $p > 0,5$ ). Значительно реже отмечалась грыжа белой линии живота – у 7 пациенток (10,9 %), которым была выполнена классическая абдоминопластика, и у 11 (15,3 %) женщин, которым производился напряженно-боковой вариант этого вмешательства ( $p > 0,5$ ).

Индекс массы тела (ИМТ) после проведенных оперативных вмешательств находился в пределах от 25 до 30 кг/м<sup>2</sup> у 48 пациенток (75,0 %) первой группы и 56 (77,8 %) – второй группы. Значительно меньшим было число больных, у которых уровень ИМТ составлял от 30 до 35 кг/м<sup>2</sup>, соответственно в 25,0 % и 22,2 % случаев у первой и второй групп (по 16 пациенток).

Статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методами с помощью программы Statsoft Statistica 10.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

При выполнении напряженно-боковой абдоминопластики в 6 наблюдениях (8,3 %) развивались ранние послеоперационные осложнения, в то время как в группе пациенток с классическим типом вмешательства такие осложнения диагностированы в 14 случаях (21,9 %), ( $p = 0,031$ ).

Разница в частоте возникновения поздних послеоперационных осложнений и рецидивов оказалась статистически недостоверной. В основной группе было зарегистрировано 4 осложнения (5,6 %) и 2 (2,8 %) рецидива, а в группе сравнения – 10 осложнений (15,6 %) и 6 рецидивов (6,2 %), ( $p > 0,05$ ).

Изменения кожно-жирового лоскута после проведенного хирургического вмешательства и частота формирования сером, нагноений в обеих группах представлены в таблице 1.

**Таблица 1** – Частота выявления кожных симптомов и ранних осложнений в послеоперационном периоде у пациенток 1-й и 2-й группы

**Table 1** – The frequency of detection of skin symptoms and wound complications in the postoperative period in patients of groups 1 and 2

Кожный симптом, осложнение	Группа 1 (классическая абдоминопластика), n = 64		Группа 2 (напряженно-боковая абдоминопластика), n = 72	
	Абс.	%	Абс.	%
Отек	55	85,9	50	69,4
Гиперемия	15	23,4	5	6,9
Серома	19	29,7	9	12,5
Краевой некроз	8	12,5	1	1,4
Нагноение раны	2	3,1	–	–

Из таблицы 1 видно, что изменения кожно-жирового лоскута, образование сером, краевого некроза и нагноение раны достоверно чаще возникали после выполнения классической абдоминопластики. Объем сером по данным УЗИ в обеих группах не различался и составлял 30–50 мл.

Степень выраженности рубцовых деформаций кожи после проведения коррекции передней брюшной стенки осуществлялась по Ванкуверской шкале и показала, что большинство значений в обеих группах были в диапазоне от 0 до 2 баллов. При этом если в группе 1 зафиксировано

ровано 34 таких случая (53,1 %), то в группе 2 значение этого показателя было статистически значимо выше – 53 случая (73,6 %), ( $p = 0,013$ ). Доли пациентов с уровнем оценки 3–5 баллов существенно не различались, составив 29,7 % (19 случаев) и 25,0 % (18 случаев) соответственно в первой и второй группах. В то же время пациентам с уровнем в 6–12 баллов по Ванкуверской шкале было больше после выполнения классической абдоминопластики, чем после напряженно-боковой операции, значения показателей в группах составили соответственно 17,2 % (11 случаев) и 1,4 % (1 случай) ( $p = 0,002$ ).

У всех пациенток длина послеоперационного рубца была более 20 см. У 3 человек (4,7 %) группы сравнения величина рубца составляла от 20 до 30 см, в то время как в основной группе таких размеров рубца не было ( $p = 0,102$ ). У абсолютного большинства пациенток обеих групп длина рубца составляла от 30 до 40 см, соответственно – у 53 (82,8 %) и 49 (68,1 %) пациентов групп 1 и 2, при этом во второй группе значение данного показателя было достоверно меньше, чем в группе 1 ( $p = 0,047$ ). В то же время среди пациенток, которым была выполнена напряженно-боковая абдоминопластика, длина рубца 40–50 см отмечалась в 2,5 раза чаще (31,9 %), чем в группе пациенток, которым производилась классическая технология оперативного пособия, где зарегистрировано только 8 таких случаев (12,5 %) ( $p = 0,008$ ).

Ширина рубца более чем в половине случаев была в диапазоне от 0,2 до 0,5 см, примерно у трети женщин обеих групп ширина рубца не превышала 0,2 см. В целом статистически значимых межгрупповых различий по данному показателю выявлено не было.

У всех пациенток, которым выполнялась напряженно-боковая абдоминопластика, было отмечено наличие вертикального рубца, тогда как у пациенток, которым производился классический вариант хирургического пособия, этого компонента не было.

Оценка удовлетворенности пациенток функциональным результатом хирургического устранения абдоминоптоза, выполненная через 3 месяца после операции, показала, что среди них не было лиц, полностью не удовлетворенных проведенным лечением, а также тех, кто был «скорее не удовлетворен» его результатом. Доля женщин с нейтральным восприятием результата лечения составила 9,4 % (6 человек) в первой группе, тогда как во второй группе случаев такой оценки не было ( $p = 0,010$ ). Скорее удовлетворены лечением были 45 больных (70,3 %) первой группы и 37 пациенток второй

группы (51,4 %), ( $p = 0,024$ ). Доли пациентов, полностью удовлетворенных лечением абдоминоптоза, составили 20,3 % (13 человек) в группе сравнения и 48,6 % (35 пациентов) из основной группы ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, использование апробированного в работе подхода при выполнении абдоминопластики сопровождается меньшей частотой возникновения рубцовых деформаций кожи и повышением уровня субъективной оценки пациентами результатов хирургического лечения.

Абдоминопластика является одной из наиболее распространенных хирургических процедур, выполняемых в настоящее время в области пластической хирургии [2, 9, 17]. Это вмешательство в большинстве случаев преследует цель улучшения внешнего вида пациента, однако нередко сопровождается серьезными осложнениями, которые весьма значительны [15, 16].

Классическая методология коррекции передней брюшной стенки в настоящее время проводится во всем мире и вызывает осложнения у 11 % пациентов [4, 17, 18], причем некоторые из нежелательных эффектов возникают в виде ранних проявлений, тогда как другие осложнения наблюдаются значительно позже [3, 19].

Некоторые авторы считают, что выполнение напряженно-боковой абдоминопластики характеризуется более высокой эффективностью и безопасностью вмешательства в реконструктивной хирургии абдоминоптоза. Этот подход способствует улучшению результатов операции, что проявляется снижением частоты осложнений в раннем и отдаленном послеоперационном периодах и уменьшением частоты рецидивов [20–22].

В то же время проведенных исследований в этом направлении явно недостаточно, и мы, как и другие авторы, убеждены в необходимости дальнейших исследований, направленных на оценку результатов применения различных вариантов абдоминопластики, при этом необходим более длительный период послеоперационного наблюдения пациентов.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение напряженно-боковой абдоминопластики, характеризующейся иными по сравнению с классическим вариантом длиной и направлением разреза, позволило значительно снизить частоту послеоперационных осложнений. Выполнение этого варианта вмешательства способствует уменьшению выраженности рубцовых деформаций кожи и сопровождается более высокой удовлетворенностью пациентов результатами хирургического лечения абдоминоптоза.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Глинник А. А., Авлас С. Д., Стебунов С. С. и др. Бариатрические операции при морбидном ожирении // *Новости в хирургии*. – 2021. – № 6. – С. 662–670.
2. Синдеева Л. В. и др. Абдоминопластика: История, современное состояние и перспективы // *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. – 2020. – Т. 23, № 4 (75). – С. 30–38.
3. Kilpi F., Webber L., Musaigner A. et al. Alarming predictions for obesity and non-communicable diseases in the Middle East // *Public Health Nutr.* – 2014. – Vol. 17. – P. 1078–1086.
4. Абрамов И. В., Копытин И. А., Иванов В. В. и др. Сравнительная характеристика методик абдоминопластики у пациентов после массивной потери веса // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики*. – 2023. – № 3. – С. 137–141.
5. Soeliman F. A., Azadbakht L. Weight loss maintenance: A review on dietary related strategies // *J. Res. Med. Sci.* – 2014. – Vol. 19. – P. 268–275.
6. Абрамов И. В., Копытин И. А., Иванов В. В. и др. Выбор техники абдоминопластики у пациентов с массивной потерей веса // *Медицинская наука и образование Урала*. – 2023. – Т. 24, № 2 (114). – С. 7–10.
7. Shešták K. C. The extended abdominoplasty // *Clin. Plašt. Surg.* – 2014. – Vol. 41(4). – P. 705–713.
8. Stewart K. J.B. et al. Complications of 278 consecutive abdominoplasties // *J. Plašt. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2006. – Vol. 59. – P. 1152–1155.
9. O’Kelly N., Nguyen K., Gibstein A. et al. Standards and Trends in Lipoabdominoplasty // *Plašt. Reconstr. Surg. Glob. Open.* – 2020. – Vol. 8 (10). – e3144.

10. Пахомова Р. А. и др. Современная абдоминопластика как метод укрепления апоневроза и восстановления конфигурации живота // Московский хирургический журнал. – 2024. – № 1. – С. 15–19.
11. Regan J. P., Casaubon J. T. Abdominoplasty. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
12. Nahas F. X., Ferreira L. M. Management of the Musculoaponeurotic Layer in Abdominoplasty // Clin. Plast. Surg. – 2024. – Vol. 51(1). – P. 59–69.
13. Monteiro I. A., de Sousa Barros A., Costa-Ferreira A. Postbariatric Abdominoplasty: A Comparative Study on Scarpa Fascia Preservation Versus Classical Technique // Aesthetic. Plast. Surg. – 2023. – Vol. 47 (6). – P. 2511–2524.
14. Dutot M. C., Serror K., Al Ameri O. et al. Improving Safety after Abdominoplasty: A Retrospective Review of 1128 Cases // Plast. Reconstr. Surg. – 2018. – Vol. 142 (2). – P. 355–362.
15. Spiegelman J. I., Levine R. H. Abdominoplasty: A comparison of outpatient and inpatient procedures shows that it is a safe and effective procedure for outpatients in an office-based surgery clinic // Plast. Reconstr. Surg. – 2006. – Vol. 118. – P. 517–522.
16. Chang C. J. Endoscopic-Assisted Abdominoplasty // Clin Plast Surg. – 2023. – Vol. 50 (1). – P. 163–170.
17. Плегунова С. И., Зотов В. А., Побережная О. О. Варианты техник в абдоминопластике: Исторический экскурс и современный взгляд на расположение операционных разрезов // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2018. – Т. 3, № 1. – С. 77–89.
18. Abdali H., Heydari M., Omranifard M., Rašti M. Classic high lateral tension and triangular resection methods to prevent dog ear and elongation scar in patients undergoing abdominoplasty: A comparative open-label clinical trial // J. Res. Med. Sci. – 2017. – Jun 21;22:73.
19. Taha N., Hodson L., Tong K. et al. The Efficacy of the Transversus Abdominis Plane Block in Abdominoplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis // Cureus. – 2023. – Vol. 15 (11). – e48992.
20. Махмудов С. Б., Бабажанов А. С., Абдурахманов Д. Ш. Критерии выбора пластики у больных послеоперационными вентральными грыжами и абдоминоптозом // Достижения науки и образования. – 2022. – Vol. 5 (85). – P. 40–45.
21. Berkane Y., Saget F., Lupon E. et al. Abdominoplasty and lower body lift surgery improves the quality of life after massive weight loss: a prospective multicenter study // Plast. Reconstr. Surg. – 2023. – May 16.
22. Kachare M.D., Barrow B.E., Sozer S.O. Secondary Body Contouring // Clin. Plast. Surg. – 2024. – Vol. 51 (1). – P. 173–190.

## REFERENCES

1. Glinnik A. A., Avlas S. D., Stebunov S. S. et al. Bariatric surgery for morbid obesity. *Surgical News*. 2021;6:662–670. (In Russian)
2. Sindeeva L. V. et al. Abdominoplasty: History, current status and prospects *Issues of reconstructive and plastic surgery*. 2020;23(4):30–38. (In Russian)
3. Kilpi F. et al. Alarming predictions for obesity and non-communicable diseases in the Middle. *East Public Health Nutr*. 2014;17:1078–1086.
4. Abramov I. V., Kopytin I. A., Ivanov V. V. et al. Comparative characteristics of abdominoplasty techniques in patients after massive weight loss. *Modern science: current problems of theory and practice*. 2023;3:137–141. (In Russian)
5. Soeliman F. A., Azadbakht L. Weight loss maintenance: A review on dietary related strategies. *J. Res. Med. Sci*. 2014;19:268–275.
6. Abramov I. V., Kopytin I. A., Ivanov V. V. et al. Choice of abdominoplasty technique in patients with massive weight loss. *Medical science and education of the Urals*. 2023;24(2)(114):7–10. (In Russian)
7. Sheštak K. C. The extended abdominoplasty. *Clin. Plast. Surg*. 2014;41(4):705–713.
8. Stewart K. J. et al. Complications of 278 consecutive abdominoplasties. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg*. 2006;59:1152–1155.
9. O'Kelly N., Nguyen K., Gibštein A. et al. Standards and Trends in Lipoabdominoplasty. *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open*. 2020;8(10):e3144.
10. Pakhomova R. A. et al. Modern abdominoplasty as a method of strengthening the aponeurosis and restoring the configuration of the abdomen. *Moscow surgical journal*. 2024;1:15–19. (In Russian)
11. Regan J. P., Casaubon J. T. Abdominoplasty. 2023 Jul 24. *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
12. Nahas F. X., Ferreira L. M. Management of the Musculoaponeurotic Layer in Abdominoplasty. *Clin Plast Surg*. 2024;51(1):59–69.
13. Monteiro I. A., de Sousa Barros A., Costa-Ferreira A. Postbariatric Abdominoplasty: A Comparative Study on Scarpa Fascia Preservation Versus Classical Technique. *Aesthetic Plast Surg*. 2023;47(6):2511–2524.
14. Dutot M. C., Serror K., Al Ameri O. et al. Improving Safety after Abdominoplasty: A Retrospective Review of 1128 Cases. *Plast. Reconstr. Surg*. 2018;142(2):355–362.
15. Spiegelman J. I., Levine R. H. Abdominoplasty: A comparison of outpatient and inpatient procedures shows that it is a safe and effective procedure for outpatients in an office-based surgery clinic. *Plast. Reconstr. Surg*. 2006;118:517–522.
16. Chang C. J. Endoscopic-Assisted Abdominoplasty. *Clin. Plast. Surg*. 2023;50(1):163–170.
17. Plegunova S. I., Zotov V. A., Poberezhnaya O. O. Variants of techniques in abdominoplasty: Historical excursion and modern view of the location of surgical incisions. *Fundamental and clinical medicine*. 2018;3(1):77–89. (In Russian)
18. Abdali H., Heydari M., Omranifard M., Rašti M. Classic high lateral tension and triangular resection methods to prevent dog ear and elongation scar in patients undergoing abdominoplasty: A comparative open-label clinical trial. *J. Res. Med. Sci*. 2017;22:73.
19. Taha N., Hodson L., Tong K. et al. The Efficacy of the Transversus Abdominis Plane Block in Abdominoplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2023;15(11):e48992.
20. Makhmudov S. B., Babazhanov A. S., Abdurakhmanov D. Sh. Criteria for choosing plastic surgery in patients with postoperative ventral hernias and abdominoptosis. *Achievements of science and education*. 2022;5(85):40–45. (In Russian)
21. Berkane Y., Saget F., Lupon E. et al. Abdominoplasty and lower body lift surgery improves the quality of life after massive weight loss: a prospective multicenter study. *Plast Reconstr Surg*. 2023 May 16.
22. Kachare M. D., Barrow B. E., Sozer S. O. Secondary Body Contouring. *Clin. Plast. Surg*. 2024;51(1):173–190.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Концепция и дизайн исследования – Л. И. Фоломеева; Ф. Н. Ильченко. Выполнение оперативных вмешательств –

Л. И. Фоломеева. Сбор и обработка материала – Л. И. Фоломеева, Ф. Н. Ильченко. Подбор литературы – Л. И. Фоломеева, С. Г. Гривенко,

П. П. Курлаев. Написание текста – Л. И. Фоломеева, Ф. Н. Ильченко. Редактирование – Ф. Н. Ильченко, С. Г. Гривенко, П. П. Курлаев.

**Authors' contribution.** Concept and design of the study – L. I. Folomeeva; F. N. Ilchenko. Performance of surgical interventions – L. I. Folomeeva.

Collection and processing of material – L. I. Folomeeva, F. N. Ilchenko. Selection of literature – L. I. Folomeeva; S. G. Grivenko, P. P. Kurlaev.

Writing of the text – L. I. Folomeeva; F. N. Ilchenko. Editing – F. N. Ilchenko; S. G. Grivenko, P. P. Kurlaev.

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России от 16 сентября 2024 г., протокол № 72.

**Compliance with ethical standards.** The study was approved by the Local Ethics Committee Orenburg State Medical University on September 16, 2024, Protocol No. 72.

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

---

**ОБ АВТОРАХ**

---

**Федор Николаевич Ильченко,**  
д. м. н., профессор, заведующий кафедрой;  
ORCID: 0000-0003-3703-6595;  
e-mail: ilchenko5252@mail.ru  
**Лариса Игоревна Фоломеева,**  
к. м. н., врач-хирург;  
ORCID: 0000-0002-0134-7183;  
e-mail: dr.folomeeva@mail.ru

**Сергей Геннадиевич Гривенко,**  
д. м. н., профессор;  
ORCID: 0000-0003-2602-0504;  
e-mail: hryva@mail.ru  
**\* Петр Петрович Курлаев,**  
д. м. н., профессор, заведующий кафедрой;  
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;  
ORCID: 0000-0002-0130-8221;  
e-mail: pk287778@mail.ru

---

**AUTORS INFO**

---

**Fedor N. Ilchenko,**  
MD, PhD, ScD;  
ORCID: 0000-0003-3703-6595;  
e-mail: ilchenko5252@mail.ru  
**Larisa I. Folomeeva,**  
PhD., surgeon;  
ORCID: 0000-0002-0134-7183;  
e-mail: dr.folomeeva@mail.ru

**Sergey G. Grivenko,**  
MD, PhD, ScD;  
ORCID: 0000-0003-2602-0504;  
e-mail: hryva@mail.ru  
**\* Peter P. Kurlaev,**  
MD, Professor, ScD;  
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;  
ORCID: 0000-0002-0130-8221;  
e-mail: pk287778@mail.ru

---

*\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author*

Е. А. КАЛАШНИКОВА<sup>1</sup>, Ю. В. ДОВГЯЛЛО<sup>1</sup>, А. В. ДМИТРИЕВ<sup>2</sup>  
**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ТЕКСТУРНЫХ ПРИЗНАКОВ ГУБЧАТОГО КОСТНОГО ВЕЩЕСТВА ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ ПО ДАННЫМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ**

<sup>1</sup> Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

<sup>2</sup> Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В. К. Гусака, Донецк, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

**Введение.** Внедрение новых методов медицинской визуализации требует новых подходов к оценке полученных результатов, уменьшения субъективного влияния врача-диагноста, адекватного выбора зоны интереса. Таким требованиям соответствует метод текстурного анализа. К факторам, сдерживающим внедрение текстурного анализа в практику, относятся: отсутствие стандартного алгоритма обработки медицинских изображений, отсутствие количественных критериев нормы текстурных показателей, отсутствие «универсального» набора текстурных признаков.

**Цель** – определение численных показателей некоторых текстурных характеристик костной ткани третьего и четвертого поясничных позвонков в норме.

**Материалы и методы.** На магнитно-резонансных томограммах 52 человек обоего пола первого и второго периодов зрелого возраста, выполненных в срединно-сагиттальной плоскости, выделялась зона интереса, расположенная в телах третьего и четвертого поясничных позвонков, и опреде-

лялись такие показатели текстурного анализа, как уровень интенсивности сигнала и значение серого цвета.

**Результаты.** Не было установлено статистически значимых отличий между величинами указанных переменных в третьем и четвертом поясничных позвонках как в общей выборке, так и отдельно у лиц разного пола и разных возрастных групп. Непараметрический корреляционный анализ Спирмена показал сильную, положительную, линейную корреляционную зависимость между изучаемыми характеристиками, что позволяет выбрать одну из них для проведения текстурного анализа.

**Заключение.** Учитывая довольно высокий уровень согласованности изучаемых переменных, для оценки текстуры изображения поясничных позвонков можно использовать лишь один из них, что может значительно упростить оценку изображения врачом-диагностом.

**Ключевые слова:** текстурный анализ, позвонки, костная ткань, медицинская визуализация, магнитно-резонансная томография.

Для цитирования: Калашникова Е. А., Довгялло Ю. В., Дмитриев А. В. Количественные характеристики некоторых текстурных признаков губчатого костного вещества поясничных позвонков по данным магнитно-резонансной томографии // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 13–17.

Рукопись получена: 15.10.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликована: 15.12.2024

ELENA A. KALASHNIKOVA<sup>1</sup>, YULIA V. DOVGYALLO<sup>1</sup>, ANDREY V. DMITRIEV<sup>2</sup>  
**QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF SOME TEXTURAL FEATURES OF THE LUMBAR VERTEBRAE SPONGOUS BONE SUBSTANCE ACCORDING TO MAGNETIC RESONANCE IMAGING DATA**

<sup>1</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

<sup>2</sup> Institute of Emergency and Reconstructive Surgery named after V. K. Gusak, Donetsk, Russian Federation

— ABSTRACT —

**Introduction.** The introduction of new medical imaging methods requires new approaches to evaluating the results obtained, reducing the subjective influence of the diagnostician, and an adequate choice of the area of interest. The textural analysis method corresponds to such requirements. The factors hindering the introduction of textural analysis into practice include: the lack of a standard algorithm for processing medical images, the lack of quantitative criteria for the norm of textural indicators, and the lack of a «universal» set of textural features.

**Aim** – to determine the numerical parameters of some textural characteristics of the bone tissue of the third and fourth lumbar vertebrae in normal condition.

**Materials and methods.** On magnetic resonance imaging of 52 people of both sexes, the first and second periods of adulthood, performed in the mid-sagittal plane, the zone of interest located in the bodies of the third and fourth lumbar vertebrae

was highlighted and such indicators of textural analysis as: the level of signal intensity and the value of gray color were determined.

**Results.** There were no statistically significant differences between the values of these variables in the third and fourth lumbar vertebrae, both in the general sample and separately in individuals of different sexes and different age groups. Spearman's nonparametric correlation analysis showed a strong, positive, linear correlation between the studied characteristics, which allows you to choose one of them for textural analysis.

**Conclusions.** Given the relatively high level of consistency of the studied variables, only one of them can be used to assess the texture of the image of the lumbar vertebrae, which can greatly simplify the evaluation of the image by the diagnostician.

**Key words:** textural analysis, vertebrae, bone tissue, medical imaging, magnetic resonance imaging.

**For citation:** Kalashnikova E. A., Dovgyallo Yu. V., Dmitriev A. V. Quantitative characteristics of some textural features of the lumbar vertebrae spongy bone substance according to magnetic resonance imaging data. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4(48):13–17. (In Russia).

**Received:** 15.10.2024 **Accepted:** 15.11.2024 **Published:** 15.12.2024

### ВВЕДЕНИЕ

Внедрение новых цифровых методов медицинской визуализации требует новых подходов к оценке полученных результатов, уменьшения субъективного влияния врача-диагноста, адекватного выбора зоны интереса [1]. Таким требованиям соответствует метод текстурного анализа медицинских изображений, который подразумевает оценку изображения как совокупности составляющих его пикселей и вокселей, каждый из которых имеет свои собственные численные характеристики [2, 3]. Несмотря на то, что метод текстурного анализа является относительно новым исследовательским инструментом, он уже успел доказать свою эффективность в диагностике очаговых заболеваний различных органов, таких как гепатоцеллюлярный рак, опухоли поджелудочной железы, остеолитические и остеобластические метастазы в костях и т. д. [4–7].

Что же сдерживает внедрение текстурного анализа в практическую деятельность врача-диагноста? Во-первых, это отсутствие стандартного алгоритма пред- и постпроцессорной обработки медицинских изображений, во-вторых, отсутствие количественных критериев нормы показателей, характеризующих текстурные характеристики области интереса, в-третьих, отсутствие «универсального» набора текстурных признаков, которые могли бы точно охарактеризовать изображения, выполненные на разной аппаратуре и обработанные в разных программных продуктах, как платных, так и с открытым кодом доступа, разработанных в настоящее время для оценки текстуры медицинских изображений [8, 9].

Существенный интерес представляет вопрос о том, насколько коррелируют между собой показатели текстурного анализа, определяемые в разных программных средах, возможно ли использование разных программных продуктов для оценки текстуры медицинских изображений или необходима «универсальная» программа для всех случаев использования текстурного анализа в медицине?

Кроме того, результаты текстурного анализа во многом могут зависеть от выбранной врачом-диагностом области интереса, что нацеливает не только на поиск алгоритмов самого анализа, но и на разработку универсальных подходов, позволяющих максимально объективизировать выбор области интереса [10].

Определение количественных критериев нормы текстурных признаков различных органов и тканей поможет значительно упростить применение этого метода не только в диагностике очаговых изменений, но и в оценке текстуры тканей, что поможет не только субъективно, но и количественно оценить диффузные изменения, которые могут быть незаметны при визуальной оценке изображения.

**ЦЕЛЬ** исследования – определение численных показателей некоторых текстурных характеристик костной ткани третьего и четвертого поясничных позвонков в норме у лиц первого и второго периодов зрелого возраста.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для данного исследования послужили магнитно-резонансные томограммы поясничного отдела позвоночного столба, выполненные в срединно-сагиттальной плоскости, по данным которых не было выявлено признаков структурного поражения позвонков. Исследования были выполнены в период с 2022 по 2024 год в Институте неотложной и восстановительной хирургии им. В. К. Гусака (Донецк, Россия) на магнитно-резонансном томографе 0,3 Т МРФ 3000 (НПАО «АМИКО», Россия) и оценивались врачом-диагностом с опытом визуализации 24 года. Обследуемые составили две возрастные группы: первого периода зрелого возраста – 25 человек (из них 12 мужчин, 13 женщин), второго периода зрелого возраста – 27 человек (из них 12 мужчин, 15 женщин). В исследование не включались пациенты, имеющие заболевания опорно-двигательного аппарата, эндокринную патологию, а также жалобы со стороны костной или мышечной систем.

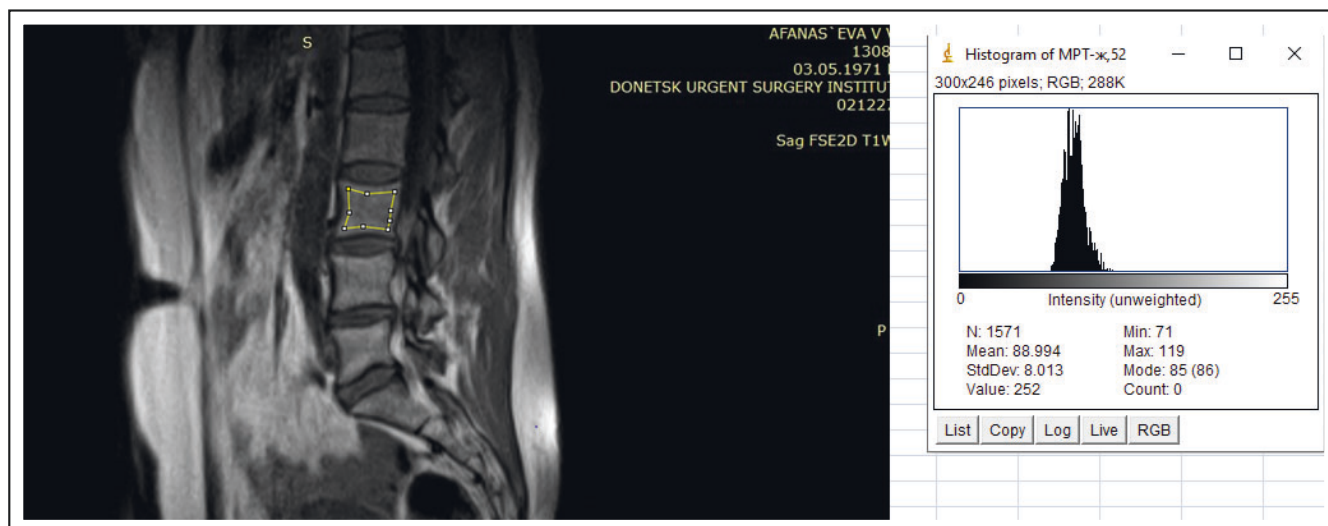
Выбор зоны исследования обусловлен тем, что именно данную область, наряду с бедренной костью, чаще всего используют при диагностике остеопороза. Считается, что именно в телах поясничных позвонков в первую очередь происходит снижение минеральной плотности костной ткани [11]. Кроме того, губчатое вещество поясничных позвонков хорошо визуализируется и удобно для выбора и выделения области интереса врачом-диагностом. При определении текстурных характеристик область интереса выделялась в телах третьего и четвертого поясничных позвонков.

Открытым остается вопрос о том, какой именно набор параметров текстурного анализа можно считать «универсальным», необходимо ли для объективной оценки текстуры использовать все доступные характеристики или можно выделить лишь ряд из них, которые позволят без значительных временных ресурсов оценить медицинское изображение.

Выбор указанной возрастной группы обусловлен тем, что зрелый возраст – это возраст относительной стабильности организма, когда ростовые процессы уже закончены, а процессы возрастной перестройки еще не начались [12].

В качестве параметров текстурного анализа определялись: интенсивность сигнала выбранной области, ее минимальное и максимальное значения, стандартное квадратичное отклонение изучаемого показателя. Определение указанных параметров проводилось в интерактивной среде программы RadiAnt Dicom (Medixant, Польша) после выделения области интереса (рис. 1).

Также при помощи программного продукта с открытым кодом доступа для среды Windows ImageJ (National Institutes of Health, США) определялись статистические характеристики значения уровня серого выбранной области: среднее значение, минимальное и максимальное значения, стандартное квадратичное отклонение, асимметрия и эксцесс.



**Рисунок 1** – Определение статистических характеристик значения серого цвета в программе ImaJ  
**Figure 1** – Determination of statistical characteristics of the gray value in the ImaJ program

Оценка наличия и силы корреляционной связи между показателями интенсивности сигнала, определяемого в интерфейсе программы RadiAnt Dicom, и величинами значений интенсивности серой шкалы, определяемыми при помощи утилиты ImaJ, производилась при помощи непараметрического корреляционного анализа Спирмена. Сила связи между величинами указанных переменных оценивалась при помощи шкалы Чеддока.

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи лицензионной компьютерной программы Statistica 10 (StatSoft, США).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

На первом этапе работы определялись статистические характеристики показателя интенсивности сигнала, в том числе в зависимости от возрастной группы, которые могут быть использованы в качестве эталона нормы при оценке изменений, происходящих в губчатой костной ткани поясничных позвонков. Среднее значение объема выбранной области интереса в третьем поясничном позвонке составило 2,89 см<sup>2</sup>, в четвертом поясничном позвонке – 3,1 см<sup>2</sup>.

Поскольку распределение частот величин изучаемых переменных, характеризующих интенсивность сигнала, соответствовало нормальному закону распределения частот величин или было отлично от него, в качестве критериев статистической обработки использовались как параметрические, так и непараметрические критерии.

Среднее значение указанной переменной в области интереса, выбранной в теле третьего поясничного позвонка, составило (1626,17 ± 22,36) абсолютной безразмерной единицы (далее – а. б. е.) (у мужчин – (1574,43 ± 25,38) а. б. е., у женщин – (1572,18 ± 23,28) а. б. е.). Среднее значение величины интенсивности сигнала в четвертом поясничном позвонке оказалось равно (1626,15 ± 21,32) а. б. е. (при этом у мужчин величина интенсивности сигнала в выбранной области составила (1648,73 ± 23,26) а. б. е., у женщин – (1651,34 ± 23,34) а. б. е.). В первом периоде зрелого возраста медиана значений указанной переменной со-

ставила (1721,42 ± 21,30) а. б. е. в третьем поясничном позвонке и (1696,40 ± 24,24) а. б. е. в четвертом поясничном позвонке, во втором периоде зрелого возраста – (1698,45 ± 21,34) а. б. е. и (1702,45 ± 23,21) а. б. е. в третьем и четвертом позвонках соответственно.

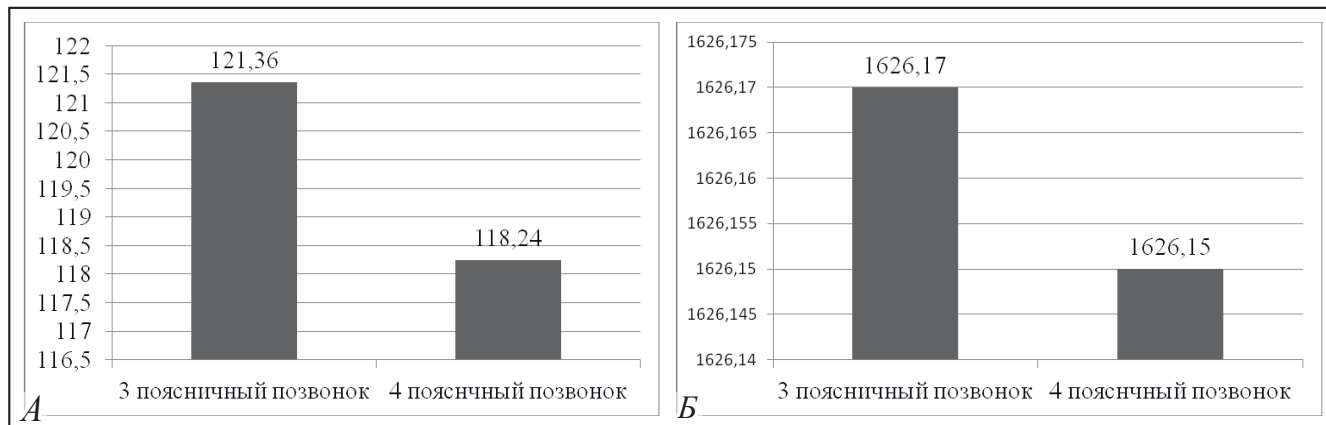
При проведении парных сравнений не было установлено статистически значимых отличий между величинами интенсивности сигнала от губчатого вещества тел третьего и четвертого поясничных позвонков ( $p > 0,05$ , где  $p$  – уровень значимости при коэффициенте Стьюдента, здесь и далее по тексту). Статистически значимых отличий между величинами интенсивности сигнала у мужчин и женщин установлено не было как в третьем, так и в четвертом поясничных позвонках ( $p > 0,05$ ). Также не было установлено статистически значимых отличий между величинами интенсивности сигнала зоны интереса в третьем и четвертом поясничных позвонках как у мужчин, так и у женщин ( $p > 0,05$ ). При проведении парных сравнений величины указанной переменной у лиц разных возрастных групп также достоверно не отличались как в третьем, так и в четвертом поясничных позвонках ( $p > 0,05$ , где  $p$  – уровень значимости при коэффициенте Вилкоксона, здесь и далее по тексту).

Таким образом, величина интенсивности сигнала от губчатого вещества тел третьего и четвертого поясничных позвонков не зависит от пола, возрастной группы и номера позвонка, а значит для оценки структуры костной ткани может использоваться одно и то же эталонное значение.

Минимальное значение изучаемой переменной колебалось от 1186,63 а. б. е. до 1273,43 а. б. е. в третьем поясничном позвонке, от 1195,32 а. б. е. до 1316,32 а. б. е. в четвертом поясничном позвонке. Размах максимальных величин интенсивности сигнала составил 2045,43–2139,38 а. б. е. в третьем поясничном позвонке и 2110,27–2254,34 а. б. е. в четвертом поясничном позвонке.

Среднее значение уровня серого выбранной области интереса в третьем поясничном позвонке составило

(121,36 ± 2,35) (у мужчин величина данного показателя оказалась равна (122,43 ± 3,28), у женщин – (120,23 ± 4,21)), в четвертом поясничном позвонке – (118,24 ± 2,78) (у мужчин – (117,35 ± 3,69), у женщин – (120,88 ± 4,04)). При этом у лиц первого периода зрелости данный показатель оказался равен (119,72 ± 2,82) и (121,52 ± 2,59) в третьем и четвертом поясничных позвонках соответственно, у лиц второго периода зрелости – (123,65 ± 3,08) и (122,54 ± 3,18) соответственно (рис. 2).



**Рисунок 2** – Средние значения величин интенсивности сигнала (А) и уровня серого цвета (Б) в третьем и четвертом поясничных позвонках  
**Figure 2** – Average values of signal intensity (A) and gray level (B) in the third and fourth lumbar vertebrae

Статистически значимых отличий между величинами уровня серого в телах третьего и четвертого поясничных позвонков установлено не было, как и достоверно не отличались величины указанной переменной в первом и втором периодах зрелого возраста ( $p > 0,05$ ). Не было установлено статистически значимых отличий между величинами уровня серого в третьем и четвертом поясничных позвонках, в том числе отдельно в группе лиц мужского и женского пола ( $p > 0,05$ ). Как и предыдущий изучаемый показатель, величина уровня серого в наименьшей степени зависит от таких факторов, как номер позвонка, пол и возраст, что делает его довольно удобным для практического применения.

Минимальное значение данного показателя колебалось от 69 до 104 в третьем поясничном позвонке, от 71 до 107 – в четвертом поясничном позвонке.

При проведении непараметрического корреляционного анализа установлено, что уровень значимости при коэффициенте Спирмена составил  $r = 0,836$ , что характеризует связь между величинами интенсивности сигнала и уровня серого в выбранной области интереса как линейную, сильную, положительную, при изменении величины одного показателя – второй изменяется прямо пропорционально, с высоким уровнем согласованности.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маслов Н. Е., Труфанов Г. Е., Ефимцев А. Ю. Некоторые аспекты радиомики и радиогеномики глиобластом: что лежит за пределами изображения? // Трансляционная медицина. – 2022. – № 9 (2). – С. 70–80.
2. Tseng H., Wei L., Cui S. et al. Machine learning and imaging informatics in oncology // Oncology. – 2020. – Vol. 98, № 6. – P. 344–362.
3. Огнерубов Н. А., Шатов И. А., Шатов А. В. Радиогеномика и радиомика в диагностике злокачественных опухолей: обзор литературы // Вестник Тамбовского университета. – 2017. – № 22 (6–2). – С. 1453–1460.
4. Azoulay A., Cros J., Vullierme M. P. et al. Morphological imaging and CT histogram analysis to differentiate pancreatic neuroendocrine tumor grade 3 from neuroendocrine carcinoma // Diagnostic and Interventional Imaging. – 2020. – Vol. 101, № 12. – P. 821–830.
5. Guo C., Zhuge X., Wang Z. et al. Textural analysis on contrast-enhanced CT in pancreatic neuroendocrine neoplasms: association with WHO grade // Abdominal Radiology. – 2019. – Vol. 44, № 2. – P. 576–585.
6. Liang W., Yang P., Huang R. et al. A Combined Nomogram Model to Preoperatively Predict Histologic Grade in Pancreatic Neuroendocrine

- Tumors Preoperative Prediction of Histologic Grade in pNETs // *Clinical Cancer Research*. – 2019. – Vol. 25, № 2. – P. 584–594.
- Meyer M., Ronald J., Vernuccio F. et al. Reproducibility of CT radiomic features within the same patient: influence of radiation dose and CT reconstruction settings // *Radiology*. – 2019. – Vol. 293, № 3. – P. 583–591.
  - Reinert C. P., Baumgartner K., Hepp T. et al. Complementary role of computed tomography texture analysis for differentiation of pancreatic ductal adenocarcinoma from pancreatic neuroendocrine tumors in the portal-venous enhancement phase // *Abdominal Radiology*. – 2020. – Vol. 45, № 3. – P. 750–758.
  - Yun G., Kim Y. H., Lee Y. J. et al. Tumor heterogeneity of pancreas head cancer assessed by CT texture analysis: association with survival outcomes after curative resection // *Scientific reports*. – 2018. – Vol. 8, № 1. – P. 1–10.
  - Литвин А. А., Буркин Д. А., Кропинов А. А., Парамзин Ф. Н. Радиомика и анализ текстур цифровых изображений в онкологии (обзор) // *Современные технологии в медицине*. – 2021. – Т. 13, № 2. – С. 98–104.
  - Евстигнеева Л. П. Диагностика остеопороза позвоночника (систематический обзор) // *Клиницист*. – 2007. – № 6. – С. 13–19.
  - Милоков В. Е., Жарикова Т. С. Критерии формирования возрастных групп пациентов в медицинских исследованиях // *Клиническая медицина*. – 2015. – № 11. – С. 5–11.

## REFERENCES

- Maslov N. E., Trufanov G. E., Efimcev A. Yu. Nekotorye aspekty radiomiki i radiogenomiki glioblastom: chto lezhit za predelami izobrazheniya? *Translyacionnaya medicina*. 2022;9(2):70–80. (In Russian)
- Tseng H., Wei L., Cui S. Machine learning and imaging informatics in oncology. *Oncology*. 2020;98;6:344–362.
- Ognerubov N. A., SHatov I. A., SHatov A. V. Radiogenomika i radiomika v diagnostike zlokachestvennyh opuholej: obzor literatury. *Vestnik Tambovskogo universiteta*. 2017;22(6-2):1453–1460. (In Russian)
- Azoulay A., Cros J., Vullierme M. P. et al. Morphological imaging and CT histogram analysis to differentiate pancreatic neuroendocrine tumor grade 3 from neuroendocrine carcinoma. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2020;101;12:821–830.
- Guo C., Zhuge X., Wang Z. et al. Textural analysis on contrast-enhanced CT in pancreatic neuroendocrine neoplasms: association with WHO grade. *Abdominal Radiology*. 2019;44;2:576–585.
- Liang W., Yang P., Huang R. et al. A Combined Nomogram Model to Preoperatively Predict Histologic Grade in Pancreatic Neuroendocrine Tumors Preoperative Prediction of Histologic Grade in pNETs. *Clinical Cancer Research*. 2019;25;2:584–594.
- Meyer M., Ronald J., Vernuccio F. et al. Reproducibility of CT radiomic features within the same patient: influence of radiation dose and CT reconstruction settings. *Radiology*. 2019;293;3:583–591.
- Reinert C. P., Baumgartner K., Hepp T. et al. Complementary role of computed tomography texture analysis for differentiation of pancreatic ductal adenocarcinoma from pancreatic neuroendocrine tumors in the portal-venous enhancement phase. *Abdominal Radiology*. 2020;45;3:750–758.
- Yun G., Kim Y. H., Lee Y. J. et al. Tumor heterogeneity of pancreas head cancer assessed by CT texture analysis: association with survival outcomes after curative resection. *Scientific reports*. 2018;8;1:1–10.
- Litvin A. A., Burkin D. A., Kropinov A. A., Paramzin F. N. Radiomika i analiz tekstur cifrovyyh izobrazhenij v onkologii (obzor). *Sovremennye tekhnologii v medicine*. 2021;13;2:98–104. (In Russian)
- Evstigneeva L. P. Diagnostika osteoporoz po pozvonochniku (sistematsicheskij obzor). *Klinitsist*. 2007;6:13–19. (In Russian)
- Milyukov V. E., ZHarikova T. S. Kriterii formirovaniya vozrastnyh grupp pacientov v medicinskih issledovaniyah. *Klinicheskaya medicina*. 2015;11:5–11. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Е. А. Калашникова: формулирование концепции работы, целей, задач, проведение статистической обработки полученных результатов, формулировка выводов; Ю. В. Довгялло: разработка дизайна исследования, подготовка текста работы; А. В. Дмитриев: подбор томограмм, сегментация изображений, подготовка текста работы.

**Author contribution.** E. A. Kalashnikova: formulating the work concept, goals, objectives, carrying out the statistical processing of the obtained results, formulating of the conclusions; Yu. V. Dovgyallo: development of research design, preparation of the text of the work; A. V. Dmitriev: selection of tomograms, image segmentation, preparation of the text of the work.

**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

**Елена Антоновна Калашникова**, ассистент;

ORCID: 0000-0002-4219-7820;

e-mail: elenkalashnikova@yandex.ru

\* **Юлия Викторовна Довгялло**, д. м. н., доцент;

адрес: 400000, Волгоград, ул. Рокоссовского, 1г;

ORCID: 0000-0002-6626-0361;

e-mail: dovgyallo1@mail.ru

**Андрей Викторович Дмитриев**,

д. м. н., заведующий отделением рентгенэндоваскулярной

хирургии Института неотложной и восстановительной

хирургии им. В. К. Гусака;

ORCID: 0000-0002-0753-7586;

dmitriev72@list.ru.

## AUTHORS INFO

**Elena A. Kalashnikova**, Assistant;

ORCID: 0000-0002-4219-7820;

e-mail: elenkalashnikova@yandex.ru

\* **Yuliia V. Dovgyallo**,

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor;

address: 400000, Volgograd, Rokossovskogo str., 1g;

ORCID: 0000-0002-6626-0361;

e-mail: dovgyallo1@mail.ru

**Andrey V. Dmitriev**,

Head of the Department of X-ray Endovascular Surgery,

Institute of Emergency and Reconstructive Surgery named after

V. K. Gusak;

ORCID: 0000-0002-0753-7586;

e-mail: dmitriev72@list.ru.

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

И. В. МИТРОФАНОВА, Е. Д. ЛУЦАЙ

**К ВОПРОСУ ОБ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВАХ ЖЕНЩИН С БЕРЕМЕННОСТЬЮ ПОСЛЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ**

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

## — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** Несмотря на успешно решенные вопросы лечения бесплодия с использованием вспомогательных репродуктивных технологий, проблемы осложнений беременности и родов после ЭКО не решены по сей день. Важной задачей является рождение здоровых детей при сохранении здоровья женщины. Особенности антропометрических параметров беременных женщин после экстракорпорального оплодотворения могут быть рассмотрены как возможные факторы риска акушерской и перинатальной патологии.

**Цель** – изучение основных антропометрических показателей женщин с беременностью после экстракорпорального оплодотворения, а также их изменения в течение беременности.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ 184 карт беременных и рожениц, все беременные были разделены на 3 группы в зависимости от роста. С помощью формул были рассчитаны индекс массы тела, индекс ширины таза, нормальная масса тела по Г. Хамви, выраженность

подкожно-жировой клетчатки, площадь поверхности тела по уравнению Д. Дю Буа и Е. Дю Буа.

**Результаты.** В работе описаны изменения исследуемых параметров в зависимости от роста беременной, а также интенсивность роста антропометрических параметров, меняющихся в течение беременности.

**Заключение.** Основные антропометрические параметры беременных после экстракорпорального оплодотворения соответствовали нормальным значениям. Выявлена зависимость веса, индекса массы тела, площади поверхности тела, выраженности подкожно-жировой клетчатки беременной от ее роста. Интенсивность роста изменяющихся во время беременности антропометрических параметров неравномерна в различных ростовых группах.

**Ключевые слова:** экстракорпоральное оплодотворение, антропометрия, беременность, индекс массы тела, площадь поверхности тела, выраженность подкожно-жировой клетчатки, индекс ширины таза.

Для цитирования: Митрофанова И. В., Луцай Е. Д. К вопросу об антропометрических нормативах женщин с беременностью после экстракорпорального оплодотворения // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 18–21.

Рукопись получена: 15.10.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

IRINA V. MITROFANOVA, ELENA D. LUTSAY

**TO THE QUESTION OF ANTHROPOMETRIC NORMS OF WOMEN WITH PREGNANCY AFTER IN VITRO FERTILIZATION**

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

## — ABSTRACT —

**Introduction.** Despite the successfully solved issues of infertility treatment using assisted reproductive technologies, the problems of complications of pregnancy and childbirth after IVF have not been solved to this day. An important task is to give birth to healthy children while preserving the health of the woman. Features of anthropometric parameters of pregnant women after in vitro fertilization can be considered as possible risk factors for obstetric and perinatal pathology.

**Aim** – to study the main anthropometric parameters of pregnant women after in vitro fertilization, as well as their changes during pregnancy.

**Materials and methods.** A retrospective analysis of 184 charts of pregnant women and births was carried out, all pregnant women were divided into 3 groups, depending on their height. Formulas were used to calculate body mass index, pelvic width index, normal body mass according to G. Hamwi, subcutaneous fat expression,

body surface area according to the equation of D. Du Bois and E. Du Bois. Du Bois.

**Results.** The paper describes the changes in the studied parameters depending on the growth of the pregnant woman, as well as the intensity of growth of anthropometric parameters changing during pregnancy.

**Conclusions.** The main anthropometric parameters of pregnant women after in vitro fertilization corresponded to normal values. The dependence of weight, body mass index, body surface area, and subcutaneous fatty tissue expression of pregnant women on their height was revealed. The growth intensity of anthropometric parameters changing during pregnancy is uneven in different growth groups.

**Keywords:** in vitro fertilization, anthropometry, pregnancy, body mass index, body surface area, subcutaneous fat expression, pelvic width index.

For citation: Mitrofanova I. V., Lutsay E. D. To the question of anthropometric norms of women with pregnancy after in vitro fertilization. Orenburg Medical Bulletin. 2024;XII;4(48):18–21. (In Russia).

Received: 15.10.2024 Accepted: 15.11.2024 Published: 15.12.2024

### ВВЕДЕНИЕ

Современные методы лечения бесплодия приносят надежду тем семьям, которые сталкиваются с проблемами бесплодия. Однако большинство женщин, нуждающихся в такой помощи, имеют более сложную медицинскую историю, проблемы с репродуктивной функцией и часто старше, чем средний возраст женщин при рождении первого ребенка, на 3–5 лет [1]. Поскольку проблемы, связанные с диагностикой и лечением бесплодия, были успешно решены, возникла необходимость в постановке новых задач. Теперь целью лечения бесплодия является не только достижение беременности, но также и рождение здоровых детей при сохранении здоровья женщины [2]. Вопрос о возникновении осложнений во время беременности после применения вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) остается нерешенным до сегодняшнего дня [3] и может зависеть от конституциональных особенностей женщин. Антропометрические параметры женщин после экстракорпорального оплодотворения могут быть рассмотрены как возможные факторы риска акушерской и перинатальной патологии [4].

**ЦЕЛЬ** исследования – получить основные антропометрические нормативы женщин с беременностью после экстракорпорального оплодотворения.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящей работе проведен ретроспективный количественный анализ основных антропометрических параметров беременных женщин, беременность которых наступила в результате экстракорпорального оплодотворения. Исследование было проведено по данным «Автоматизированной информационной системы «Региональный акушерский мониторинг». Все измерения проводились на базе медицинских организаций Оренбургской области при постановке на диспансерный учет беременных и перед родами. В исследование было включено 184 случая беременности после экстракорпорального оплодотворения. Все беременные были разделены на 3 группы в зависимости от роста. В первую (низкорослые) группу вошли 59 беременных ростом 160 см и ниже; во вторую (среднерослые) группу – 107 женщин ростом 161–170 см; в третью (высокорослые) группу – 18 женщин ростом 171 см и выше [5]. В выборку не вошли случаи с многоплодной беременностью и преждевременными родами.

В каждой группе оценивались такие параметры, как рост беременной, вес на начало и конец беременности, основные размеры таза: межкостное расстояние, межребенное расстояние, межвертельное расстояние и наружная конъюгата, индекс ширины таза (ИШТ), индекс массы тела (ИМТ), нормальная масса тела по Г. Хамви (НМТ), рассчитывалась выраженность подкожно-жировой клетчатки (ПЖК), площадь поверхности тела (Sb) – по уравнению Д. Дю Буа и Е. Дю Буа на начало и конец беременности.

Индекс массы тела беременной определялся по формуле:

$$\text{ИМТ} = m/h^2, \quad (1)$$

где  $m$  – масса тела на начало и конец беременности, кг;  
 $h$  – рост, см.

Индекс ширины таза – по формуле:

$$\text{ИШТ} = \frac{d. cr.}{h} \times 100 \%, \quad (2)$$

где  $d. cr.$  – ширина таза, см;

$h$  – рост беременной, см.

Нормальная масса тела – по формуле:

$$\text{НМТ} = 45,4 + 2,27 \times \frac{L - 152,4}{2,54}, \quad (3)$$

где  $L$  – рост, см.

Выраженность подкожно-жировой клетчатки рассчитывали по формуле:

$$\text{ПЖК} = \frac{\text{ФМТ}}{\text{НМТ}}, \quad (4)$$

где ПЖК – индекс, оценивающий выраженность подкожно-жировой клетчатки;

$\text{ФМТ}$  – фактическая масса тела, кг;

$\text{НМТ}$  – нормальная масса тела, рассчитанная по формуле Г. Хамви, кг.

Площадь поверхности тела рассчитывали по уравнению Д. Дю Буа и Е. Дю Буа:

$$\text{НМТ} = 45,4 + 2,27 \times \frac{L - 152,4}{2,54}, \quad (5)$$

где  $Sb$  – площадь поверхности тела, см<sup>2</sup>;

$W$  – масса тела на начало и конец беременности, кг;

$L$  – рост, см.

Была рассчитана интенсивность роста (ИР) изменяющихся параметров во время беременности по формуле (В. В. Соколов, Е. В. Чаплыгина, Н. В. Соколова, 2005):

$$\text{ИР} = \frac{(D_2 - D_1)}{0,5 \times (D_1 + D_2)} \times 100 \%, \quad (6)$$

где  $D_2$  – значение показателя в поздний плодный период;  
 $D_1$  – значение показателя в промежуточный плодный период.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием программного обеспечения MS Excel, version 10.0, IBM SPSS Statistics 20.0 на персональном компьютере.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст беременных, вошедших в исследование, составил  $(32,9 \pm 4,3)$  года, при минимальном значении 21 год и максимальном – 43 года. Среднее значение роста беременных составило  $(163,5 \pm 5,9)$  см, при минимальном значении 147 см, максимальном – 176 см.

Среднее значение веса беременных на начало и конец беременности составило  $(63,7 \pm 11)$  кг и  $(76,3 \pm 11,1)$  кг соответственно, следовательно общая прибавка тела за беременность составила 12,6 кг.

Средние значения размеров таза были следующими: для межкостистой дистанции –  $(25,1 \pm 1,1)$  см при минимальном значении 19 см, максимальном – 29 см; для межребенной дистанции –  $(27,8 \pm 1)$  см, при минимальном значении 24 см, максимальном – 29 см; для межвертельной дистанции –  $(30,9 \pm 1,6)$  см, при минимальном значении 28 см, максимальном – 37 см; для наружной



конъюгаты – (20 ± 1,4) см, при минимальном значении 15 см, максимальном – 29 см.

После разделения беременных на группы вес и ИМТ на начало беременности менялись (рис. 1). Так, среднее значение веса для первой группы составило (59,5 ± 10,7) кг, для второй – (64,6 ± 10) кг, для третьей – (72,1 ± 12,5) кг. Среднее значение ИМТ составило (24,3 ± 3,9); (23,7 ± 3,8); (24,4 ± 4,6) для всех групп соответственно.

Как видно из диаграммы, с увеличением роста увеличивается значение веса от первой к третьей группе, тогда как ИМТ уменьшается от первой ко второй группе и увеличивается от второй к третьей.

В таблице 1 показаны средние значения площади поверхности тела и выраженности подкожно-жировой клетчатки у беременных после экстракорпорального оплодотворения на начало беременности.

**Таблица 1** – Площадь поверхности тела и выраженность подкожно-жировой клетчатки беременных в зависимости от роста  
**Table 1** – Body surface area and subcutaneous fat expression of pregnant women depending on height

Параметр	Sb*, S ± Sx, см <sup>2</sup>	ПЖК**, S ± Sx
1 группа (рост до 160 см)	15 857,4 ± 1312,3	1,2 ± 0,2
2 группа (рост 161–170 см)	17 113,4 ± 1146,1	1,1 ± 0,2
3 группа (рост 171 см и выше)	18 496,1 ± 1355,2	1,1 ± 0,2

\*, \*\* – значимость различий p < 0,05.

Как видно из таблицы, площадь поверхности тела увеличивается на 16,6 % с увеличением роста, выраженность подкожно-жировой клетчатки уменьшается от группы низкорослых женщин к группе среднерослых на 8,3 % и становится сопоставима у среднерослых и высокорослых женщин.

Размеры таза также изменялись в зависимости от роста беременной, но не имели статистически значимых различий (p > 0,05) (табл. 2). Индекс ширины таза для изученных групп был равен 17,7; 16,8; 16,3 соответственно.

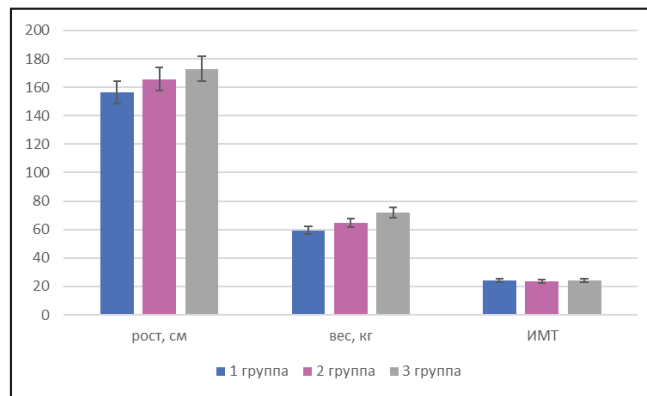
Для изменяющихся во время беременности параметров (вес, площадь поверхности тела, ИМТ) была вычислена интенсивность роста (рис. 2).

Как видно из диаграммы, ИР веса почти не увеличивается (0,3 %) от группы женщин низкого роста к группе беременных со средним ростом, уменьшается на 3 % от группы женщин среднего роста к группе беременных с высоким ростом и в целом по всей выборке уменьшается на 2,7 %. ИР площади поверхности тела почти не увеличивается от первой ко второй группе (0,2 %), снижается от второй к третьей (1,4 %) и в целом по выборке меняется на 1,2 %. Также происходит изменение

ИР индекса массы тела – увеличивается, при значениях: 0,1 %, 3,6 % и 3,5 % соответственно.

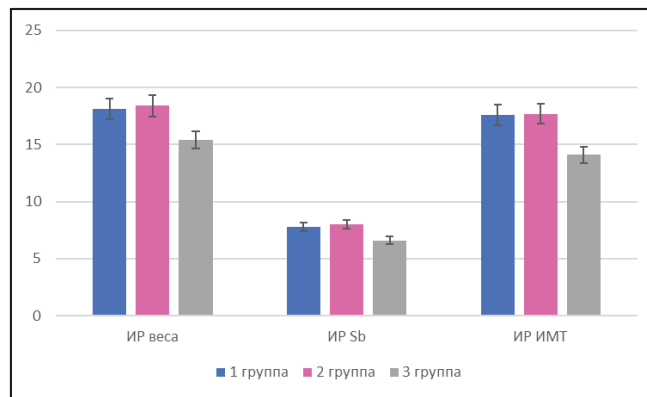
**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основные антропометрические параметры беременных после экстракорпорального оплодотворения соответствовали нормальным значениям [6]. При сравнении исследуемых параметров у низкорослых, среднерослых и высокорослых беременных женщин после ЭКО выявлены отличия в их средних величинах. Таким образом, имеется зависимость веса, индекса массы тела, площади поверхности тела, выраженности подкожно-жировой



**Рисунок 1** – Основные антрометрические параметры беременных после ЭКО в различных ростовых группах: низкорослые, среднерослые, высокорослые

**Figure 1** – Main anthropometric parameters of pregnant women after IVF in different growth groups: low-growth, medium-growth, high-growth



**Рисунок 2** – Интенсивность роста антрометрических параметров беременных после ЭКО в различных ростовых группах: низкорослые, среднерослые, высокорослые

**Figure 2** – Growth intensity of anthropometric parameters of pregnant women after IVF in different growth groups: low-growth, medium-growth, high-growth groups

**Таблица 2** – Основные размеры таза беременных в зависимости от роста  
**Table 2** – Basic pelvic dimensions of pregnant women according to height

Размер таза	Ниже 160 см, X ± Sx, см	161–170 см, X ± Sx, см	171 см и выше, X ± Sx, см	Значимость различий (p)
Межгребневая дистанция	25 ± 1,4	25,1 ± 0,9	25,3 ± 0,6	> 0,05
Межгребневая дистанция	27,7 ± 1,1	27,9 ± 1	28,2 ± 0,8	> 0,05
Межвертельная дистанция	31,1 ± 1,4	30,7 ± 1,6	31,2 ± 1,7	> 0,05
Наружная конъюгата	19,7 ± 1,4	20 ± 1,4	20,6 ± 1	> 0,05

клетчатки беременной от ее роста. Кроме того, интенсивность роста изменяющихся во время беременности антропометрических параметров, таких как вес, индекс

массы тела и площадь поверхности тела неравномерна в различных ростовых группах и снижалась от первой к третьей группе.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Шумовская В. В., Путилова Н. В. Беременность и роды после переноса эмбрионов в программах экстракорпорального оплодотворения // Лечение и профилактика. — 2019. — № 2 (9). — С. 16–21.
2. Яковлева О. В., Глухова Т. Н., Рогожина И. Е. Основные принципы ведения беременности после вспомогательных репродуктивных технологий // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2020. — № 1 (15). — С. 140–145.
3. Митрофанова И. В., Луцай Е. Д., Сирик Е. Н. Эффективность экстракорпорального оплодотворения у женщин разных периодов зрелого возраста в Оренбургской области // Вятский медицинский вестник. — 2021. — № 1 (69). — С. 56–59.
4. Криштоп В. В., Гайворонский И. В., Железнов Л. М. и др. Тип телосложения и морфологические особенности тела человека: научный обзор // Морфология. — 2023. — Т. 161, № 4. — С. 77–86.
5. Леванова О. А., Железнов Л. М., Классен А. А. Ультразвуковая фетометрия – зависимость от типа телосложения матери и ее роста // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 2–1. — С. 36.
6. Петухов А. Б., Никитюк Д. Б., Сергеев В. Н. Медицинская антропология: анализ и перспективы развития в клинической практике. — Москва: Медпрактика-М, 2015. — 511 с.

#### — REFERENCES —

1. Shumovskaya V. V., Putilova N. V. Pregnancy and childbirth after embryo transfer in in vitro fertilization programs. *Treatment and Prevention*. 2019;2(9):16–21. (In Russian)
2. Yakovleva O. V., Glukhova T. N., Rogozhina I. E. Basic principles of pregnancy management after assisted reproductive technologies. *Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2020;1(15):140–145. (In Russian)
3. Mitrofanova I. V., Lutsai E. D., Sirik E. N. Effectiveness of in vitro fertilization in women of different periods of mature age in the Orenburg region. *Vyatka Medical Bulletin*. 2021;1(69):56–59. (In Russian)
4. Krishtop V. V., Gaivoronsky I. V., Zheleznov L. M. et al. Body type and morphologic features of the human body: a scientific review. *Morphology*. 2023;161(4):77–86. (In Russian)
5. Levanova O. A., Zheleznov L. M., Klassen A. A. Ultrasound fetometry – dependence on the type of maternal physique and growth. *Modern problems of science and education*. 2015;2-1:36. (In Russian)
6. Petukhov A. B., Nikityuk D. B., Sergeev V. N. *Medical anthropology: analysis and prospects of development in clinical practice*. Moscow: Medpractica-M, 2015. 511 c. (In Russian)

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** И. В. Митрофанова – концепция и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретация данных, первый вариант статьи; Е. Д. Луцай – концепция и дизайн исследования, анализ данных, окончательное утверждение статьи.

**Author contribution.** I. V. Mitrofanova – made a significant contribution to the concept and design of the study, acquisition, analysis and interpretation of data, prepared the first version of the article; E. D. Lutsai – made a significant contribution to the concept and design of the study, data analysis, final approval of the manuscript sent to the editorial office.

**Соблюдение этических стандартов.** Заседание Локального этического комитета ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России от 28.11.2022 года № 308.

**Compliance with ethical standards.** Meeting of the Local Ethical Committee of FGBOU VO OrSMU of the Ministry of Health of Russia dated 28.11.2022 No. 308.

**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 —

\* **Ирина Владимировна Митрофанова**, ассистент; адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6; ORCID: 0000-0002-8470-9134; e-mail: mitrofanovaiv@mz.orb.ru, iv.mitrofanova@mail.ru

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

#### — AUTHORS INFO —

\* **Irina V. Mitrofanova**, assistant; address: 6 Sovetskaya St., Orenburg, 460000; ORCID: 0000-0002-8470-9134; e-mail: mitrofanovaiv@mz.orb.ru, iv.mitrofanova@mail.ru

**Elena D. Lutsai**, Doctor of science in medicine, Professor; ORCID: 0000-0002-7401-6502; e-mail: elut@list.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Д. А. ПОЖИЛОВ<sup>1</sup>, Т. А. РУМЯНЦЕВА<sup>1</sup>, А. С. ПОЖАРОВ<sup>2</sup>**ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ НЕЙРОДИСТРОФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ОБОНЯТЕЛЬНЫХ ЛУКОВИЦАХ КРЫС РЕПРОДУКТИВНОГО И ПРЕДСТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТОВ**<sup>1</sup> Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль, Российская Федерация<sup>2</sup> Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, Ярославль, Российская Федерация

## — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** Изучение возрастных особенностей направленности и выраженности компенсаторных реакций является необходимым условием для определения мишеней терапии. В обонятельной луковице заканчивается основной путь миграции прогениторов из стволовых ниш мозга, что позволяет по маркерам мигрирующих нейробластов (DCX) и астроцитов (GFAP) оценить возможности компенсации путем нейрогенеза и реакцию глии.

**Цель** – установить возрастные особенности изменений в обонятельных луковицах крыс при моделировании нейро-дистрофического процесса в предстарческом и репродуктивном возрастах.

**Материалы и методы.** Для моделирования использовали подкожное введение нейротоксина капсаицина (алкалоида перца) в дозировке 30, 30 и 60 мг/кг массы через день крысам репродуктивного и предстарческого возрастов. Контролем служили ложнолеченные крысы. Всего 90 животных. Оценивали численную плотность DCX- и GFAP-позитивных клеток в слоях обонятельной луковицы.

**Результаты.** В предстарческом возрасте в обонятельной луковице наблюдаются снижение плотности прогениторных

клеток и нарастание инволютивных изменений. В репродуктивном возрасте клеточный состав стабилен. Гибель части нейронов вызывает у крыс репродуктивного возраста активизацию нейрогенеза в виде увеличения плотности DCX-прогениторов в слоях луковицы, которое нивелируется в течение месяца. В предстарческом возрасте плотность прогениторов не возрастает, но отсутствует возрастное снижение показателя, характерное для контроля. В экспериментальных группах выявлено необратимое увеличение плотности астроцитов, более выраженное в предстарческом возрасте.

**Заключение.** Нейротоксическое воздействие на фоне возрастных дегенеративных изменений в обонятельных луковицах у крыс предстарческого возраста приводит к развитию выраженной компенсаторной реакции в виде длительного сохранения стабильного уровня прогениторов. Затем наблюдается усугубление возрастных дегенеративных изменений и усиление астроглиоза.

**Ключевые слова:** нейрогенез, обонятельная луковица, реактивный глиоз, возрастной глиоз, даблкортин, капсаицин.

Для цитирования: Пожилов Д. А., Румянцова Т. А., Пожаров А. С. Особенности течения нейро-дистрофического процесса в обонятельных луковицах крыс репродуктивного и предстарческого возрастов // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 22–26.

Рукопись получена: 10.10.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

DMITRIJ A. POZHILOV<sup>1</sup>, TATYANA A. RUMIANTSEVA<sup>1</sup>, ARSENY S. POZHAROV<sup>2</sup>**FEATURES OF THE NEURODYSTROPHIC PROCESS IN THE OLFACTORY BULB OF ADULT AND PRESENILE RATS**<sup>1</sup> Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation<sup>2</sup> Yaroslavl State University named after P. G. Demidov, Yaroslavl, Russian Federation

## — ABSTRACT —

**Introduction.** Studying age-related features of direction and severity of compensatory reactions is a prerequisite for determining therapy targets. The olfactory bulb is the final point of migration of progenitors from the brain stem niches, which allows one to assess the potential for compensation by neurogenesis and the glial response using markers of migrating neuroblasts (DCX) and astrocytes (GFAP).

**Objective.** To establish age-related features of changes in the olfactory bulbs of rats during modeling of the neurodystrophic process in presenile and reproductive ages.

**Materials and methods.** For modeling, subcutaneous administration of the neurotoxin capsaicin (pepper alkaloid) at a dosage of 30, 30 and 60 mg/kg body weight every other day was used in rats of reproductive and pre-senile ages. Sham-treated rats served as a control. A total of 90 animals. The numerical density of DCX-

and GFAP-positive cells in the granular and glomerular layers of the olfactory bulb were estimated.

**Results.** In pre-senile age, a decrease in the density of progenitor cells and an increase in involuntional changes are observed in the olfactory bulb of rats. In reproductive age, the cellular composition is stable. The death of some neurons causes activation of neurogenesis in reproductive-age rats in the form of an increase in the density of DCX progenitors in the bulb layers, which levels out within a month. In pre-senile age, the density of progenitors does not increase, but there is no age-related decrease in the indicator, characteristic of the control. In the experimental groups, an irreversible increase in the density of astrocytes was revealed, more pronounced in pre-senile age.

**Conclusion.** Neurotoxic effects against the background of age-related degenerative changes in the olfactory bulbs of pre-se-

nile rats lead to the development of a pronounced compensatory reaction in the form of long-term maintenance of a stable level of progenitors. Then, there is an aggravation of age-related degenerative changes and an increase in astrogliosis.

**Key words:** neurogenesis, olfactory bulb, reactive gliosis, age-related gliosis, doublecortin, capsaicin.

**For citation:** Pozhilov D. A., Rumiantseva T. A., Pozharov A. S. Features of the neurodystrophic process in the olfactory bulb of adult and presenile rats. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4(48):22–26. (In Russia).

**Received:** 10.10.2024 **Accepted:** 15.11.2024 **Published:** 15.12.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Нейрогенез (образование новых нейронов) во взрослом возрасте – сравнительно недавно обнаруженное, но достаточно подробно изученное явление [1–3]. Несколько менее изучена активация нейрогенеза при различных патологических состояниях [4–6], и еще меньше исследователей сосредоточены на возрастных аспектах течения нейродегенеративных и регенеративных процессов [7]. В этой работе мы постарались ответить на некоторые вопросы, связанные с особенностями компенсаторно-приспособительных реакций в обонятельной луковице крыс предстарческого возраста.

**ЦЕЛЬ** исследования – выявить возрастные особенности компенсаторно-приспособительных изменений в обонятельных луковицах крыс при нейродистрофическом процессе, вызванном введением капсаицина.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на 90 белых крысах-самцах линии Wistar репродуктивного (180–240 сут.) и предстарческого (540–600 сут.) возрастов, разделенных на контрольную и экспериментальную группы. Нейродистрофический процесс у экспериментальных животных моделировали введением алкалоида перца капсаицина трехкратно с интервалом в сутки, подкожно в дозировке 30, 30 и 60 мг/кг массы тела соответственно [8]. Животные выводились из эксперимента на 15, 30, 45 и 60-е сутки. Продолжительность сроков наблюдения основывается на работах Т. А. Румянцевой, Л. С. Агаджановой, Д. А. Пожилова [9, 10], в которых установлено, что капсаицин-чувствительные нейроны гибнут в ближайшие сроки после введения (в течение 30 суток). Забирали правые обонятельные луковицы (ОЛ) с участками лобной и теменной долей полушарий головного мозга.

Для иммуногистохимического исследования были выбраны маркеры, специфичные для субпопуляций клеток, вовлеченных в нейродистрофический процесс. Даблкортин (DCX) определяется в проходящих дифференцировку и мигрирующих нейробластах [1]. Кислый фибриллярный белок астроцитов (GFAP) является основным маркером зрелых клеток астроглии и прогениторов соответствующего направления [4].

При световой микроскопии на каждом срезе в 50 полях зрения оценивалась численная плотность DCX+ и GFAP+ клеток (шт/мм<sup>2</sup>) в гломерулярном и гранулярном слоях ОЛ.

При статистической обработке данных использовали методы описательной и вариационной статистики в Statistica 10, Microsoft Excel 2010. Характер распределения данных определяли с помощью критериев Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова. Для оценки

достоверности различий при нормальном распределении использовали критерий Стьюдента, при отличном от нормального – непараметрический критерий Уилкоксона. Достоверными считали различия при значении  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Тела DCX+ нейробластов имеют округлую или овоидную форму с одним слабоизвитым неветвящимся отростком. По мере продвижения через гранулярный слой ОЛ отростки клеток приобретают радиальное направление. В гломерулярном слое DCX+ клетки не имеют позитивных отростков, включены в состав клубочков.

Данные о численной плотности нейробластов показывают, что в период с 180 по 240 сутки клеточный состав слоев ОЛ стабилен, и только в предстарческом периоде от 540 до 600 суток наступает ее прогрессивное снижение, особенно выраженное на периферии, в гломерулярном слое (табл. 1) ( $p < 0,05$  для соседних сроков). Стабильность показателя в зрелом возрасте на фоне описанного в литературе снижения интенсивности нейрогенеза может также свидетельствовать о низком фоновом уровне апоптоза или существовании «микродоменов» нервных стволовых клеток в самой ОЛ [2, 11].

Астроциты визуализируются как клетки округлой или полигональной формы со светлым ядром и с 3–5 извитыми ветвящимися отростками. Значения численной плотности приведены в таблице 2. Если в репродуктивном возрасте показатель стабилен, то в предстарческом на протяжении всего наблюдения происходит рост численной плотности астроцитов во всех слоях ( $p < 0,05$  для соседних сроков), то есть отмечается нарастание астроцитарного глиоза, обоснованное тем, что помимо структурной и регуляторной функции астроциты также отвечают за фагоцитоз закономерно погибающих нейробластов и зрелых нейронов [3, 12].

После введения капсаицина животным репродуктивного возраста характер распределения маркеров в клетках сохраняется. Нейротоксическое воздействие в этом возрасте приводит к постепенному возрастанию численной плотности DCX+ клеток на 18–26 % к 30-м суткам эксперимента в разных слоях (табл. 1). После волнообразного подъема показатель возвращается к контрольному уровню в конце наблюдения.

Аналогичная острая реакция на повреждение с подъемом экспрессии даблкортина на 15-е сутки и дальнейшим снижением описана в литературе на других экспериментальных моделях [5, 13]. Одним из факторов, стимулирующих образование новых нейронов, является усиление апоптоза гранулярных клеток ОЛ в ответ на прямое токсическое действие капсаицина [6]. Ряд работ доказывают, что новые прогениторы из субвентрикулярной зоны, до-

стигая мест назначения, интегрируются в разные слои ОЛ, становясь зрелыми интернейронами, тем самым подтверждая компенсаторный характер нейрогенеза [1].

Динамика численной плотности астроцитов в слоях ОЛ при введении капсаицина в репродуктивном возрасте однотипна – резкое увеличение до 45–48 %. Плотность клеток максимально увеличивается к 30-м суткам эксперимента (табл. 2), что соответствует длительности острой фазы реактивного глиоза (4–5 недель). На протяжении от 30 до 60 суток значимого затухания реактивного глиоза в зрелом возрасте не происходит ( $p > 0,05$  для соседних сроков).

Введение капсаицина животным предстарческого возраста не приводит к достоверному нарастанию численной плотности DCX+ прогениторов в гломерулярном слое в первые 30 суток наблюдения. Но с учетом динамики показателя в контрольной группе отмечается превышение на 14 %, т. е. не происходит возрастного снижения показателя (табл. 1).

В гранулярном слое относительная плотность DCX+ клеток сохраняется без достоверных изменений до 45 суток эксперимента, на 60-е сутки – снижается на 30 % (табл. 2). Сравнение с контролем показывает, что различия проявляются только на 45-е сутки эксперимента, когда показатель превышает возрастную норму на 13 %. К 60-м суткам эксперимента плотность снижается до значений, близких к возрастной норме ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, введение капсаицина крысам предстарческого возраста нарушает нормальную возрастную динамику, для которой характерно постепенное снижение плотности прогениторов. Наблюдаемый эффект в течение последующего месяца нивелируется.

В экспериментальном исследовании K. Shetty с соавторами [7] получены сходные данные по экспрессии DCX в гиппокампе после деафферентации (значительное повышение в молодом и зрелом возрасте, но не в старческом).

Численная плотность астроцитов при введении капсаицина постепенно увеличивается во всех слоях ОЛ.

**Таблица 1** – Численная плотность DCX+ клеток в слоях обонятельной луковицы, шт/мм<sup>2</sup>, данные представлены в виде «среднее арифметическое ± стандартное отклонение» ( $\bar{x} \pm \sigma$ )

**Table 1** – Numerical density of DCX+ cells in the layers of the olfactory bulb, pcs/mm<sup>2</sup>, data are presented as «mean ± standard deviation» ( $\bar{x} \pm \sigma$ )

Возраст (срок эксперимента), сут.		Гломерулярный слой		Гранулярный слой	
		Контроль	Эксперимент	Контроль	Эксперимент
Репродуктивный возраст	180 (0)	551 ± 39,9*	551 ± 39,9	528 ± 63,7*	528 ± 63,7
	195 (15)	576 ± 27,1	615 ± 23,4*°	536 ± 51,2	589 ± 38,2°
	210 (30)	537 ± 48,6	638 ± 56,2°	543 ± 28,5	684 ± 31,5*°
	225 (45)	552 ± 28,9	618 ± 26,7°	548 ± 27,1	661 ± 21,6°
	240 (60)	582 ± 32,6	595 ± 34,7	532 ± 21,5	532 ± 22,7*°
Предстарческий возраст	540 (0)	491 ± 32,7*	491 ± 32,7	398 ± 31,5*	398 ± 31,5
	555 (15)	462 ± 26,7	451 ± 43,9	382 ± 32,2	371 ± 34,5
	570 (30)	421 ± 22,1	483 ± 27,1	391 ± 21,5	405 ± 39,2
	585 (45)	380 ± 16,3*	406 ± 28,1*°	341 ± 24,1*	391 ± 18,3°
	600 (60)	326 ± 36,2*	374 ± 36,4	293 ± 31,7	273 ± 28,0

\* Достоверно различается по отношению к предыдущему сроку.

° Достоверно различается по отношению к контрольной группе.

**Таблица 2** – Численная плотность астроцитов в слоях обонятельной луковицы, шт/мм<sup>2</sup>, данные представлены в виде «среднее арифметическое ± стандартное отклонение» ( $\bar{x} \pm \sigma$ )

**Table 2** – Numerical density of astrocytes in the layers of the olfactory bulb, pcs/mm<sup>2</sup>, data are presented as «mean ± standard deviation» ( $\bar{x} \pm \sigma$ )

Возраст (срок эксперимента), сут.		Гломерулярный слой		Гранулярный слой	
		Контроль	Эксперимент	Контроль	Эксперимент
Репродуктивный возраст	180 (0)	375 ± 32,2*	375 ± 32,2*	173 ± 16,6	173 ± 16,6
	195 (15)	346 ± 22,7	452 ± 28,5*	178 ± 17,5	245 ± 13,7*°
	210 (30)	351 ± 21,8	668 ± 35,8*°	170 ± 12,1	307 ± 24,8*°
	225 (45)	338 ± 23,1	652 ± 31,7°	182 ± 11,2	310 ± 17,4°
	240 (60)	368 ± 34,1	625 ± 32,4	189 ± 24,5	284 ± 35,1°
Предстарческий возраст	540 (0)	422 ± 24,3	422 ± 24,3	263 ± 21,7	263 ± 21,7
	555 (15)	489 ± 28,1*	491 ± 31,1*	251 ± 28,9	333 ± 22,6*°
	570 (30)	431 ± 41,2	518 ± 27,6°	278 ± 22,4	363 ± 29,5°
	585 (45)	523 ± 42,8*	591 ± 37,4*°	351 ± 21,8*	391 ± 31,5°
	600 (60)	544 ± 48,6	612 ± 29,0°	401 ± 22,7*	452 ± 39,7°

\* Достоверно различается по отношению к предыдущему сроку.

° Достоверно различается по отношению к контрольной группе.

Отмечается выраженный градиент повышения плотности: в центральной части и гранулярном слое изменения достоверны на 15–30-е сутки, гломерулярном – только на 45–60-е сутки. Численная плотность астроцитов к концу наблюдения во всех слоях превышает возрастной контроль.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнение показателей экспериментальных групп репродуктивного и предстарческого возрастов показывает, что у последних нейродистрофический процесс

накладывается на возрастные дегенеративные изменения и усугубляет их. Это подтверждается меньшей интенсивностью нейрогенеза, более высоким процентом гибнущих нейронов, отсутствием тенденции к восстановлению их численности, а также более высокими показателями численной плотности астроцитов. Тем не менее отмечается выраженная компенсаторная реакция в виде длительного сохранения стабильного уровня прогени-торов, особенно в гранулярном слое, что нехарактерно для контрольной группы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Shapiro L. A., Ng K., Zhou Q. Y., Ribak C. E. Subventricular zone-derived, newly generated neurons populate several olfactory and limbic forebrain regions // *Epilepsy Behav.* – 2009 Jan. – 14 Suppl 1 (Suppl 1). – P. 74–80.
- Merkle F. T., Fuentealba L. C., Sanders T. A. et al. Adult neural stem cells in distinct microdomains generate previously unknown interneuron types // *Nat. Neurosci.* – 2014. – № 17. – P. 207–214.
- Lee J. H., Kim Jy., Noh S. et al. Astrocytes phagocytose adult hippocampal synapses for circuit homeostasis // *Nature.* – 2021. – № 590. – P. 612–617.
- Araki T., Ikegaya Y., Koyama R. The effects of microglia- and astrocyte-derived factors on neurogenesis in health and disease // *Eur J Neurosci.* – 2021. – № 54(5). – P. 5880–5901.
- Zuo Y., Wang J., Enkhjargal B. et al. Neurogenesis changes and the fate of progenitor cells after subarachnoid hemorrhage in rats // *Experimental Neurology.* – 2019. – № 311. – P. 274–284.
- Corotto F. S., Henegar J. R., Maruniak J. A. Odor deprivation leads to reduced neurogenesis and reduced neuronal survival in the olfactory bulb of the adult mouse // *Neuroscience.* – 1994. – № 61. – P. 739–744.
- Ashok K. Shetty, Bharathi Hattiangady, Muddanna S. Rao, Bing Shuai. Deafferentation Enhances Neurogenesis in the Young and Middle Aged but not in the Aged Hippocampus // *Hippocampus*. – 2011. – № 21 (6). – P. 631–646.
- Патент № 2674086 С1 Российская Федерация, МПК G09B 23/28, A61K 31/16, A61P 25/00. Способ моделирования нейродегенеративного заболевания у половозрелых лабораторных крыс: № 2018110503: заявл. 23.03.2018; опубл. 4.12.2018 / О. А. Знаткова, В. Е. Варенцов, Т. А. Румянцева, Д. А. Пожилов; заявитель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
- Румянцева Т. А. Клеточный состав спинномозгового узла белой крысы после неонатального введения // *Морфология.* – 2000. – Т. 118, № 5. – С. 22.
- Пожилов Д. А., Румянцева Т. А., Накибулла Д. А., Агаджанова Л. С. Реакция астроцитарной глии на острое нейротоксическое воздействие у крыс разного // *Вестник новых медицинских технологий.* – 2022. – Т. 29, № 3. – С. 78–82.
- Mannino G., Russo C., Maugeri G. et al. Adult stem cell niches for tissue homeostasis // *J Cell Physiol.* – 2022. – № 237(1). – P. 239–257.
- Pekny M., Pekna M., Steinhäuser C. et al. Astrocytes: a central element in neurological diseases // *Acta Neuropathologica.* – 2016. – № 131. – P. 323–345.
- Cummings D. M., Brunjes P. C. The effects of variable periods of functional deprivation on olfactory bulb development in rats // *Exp Neurol.* – 1997. – № 148. – P. 360–366.

#### REFERENCES

- Shapiro L. A., Ng K., Zhou Q. Y., Ribak C. E. Subventricular zone-derived, newly generated neurons populate several olfactory and limbic forebrain regions. *Epilepsy Behav.* 2009 Jan; 14 Suppl 1 (Suppl 1):74–80.
- Merkle F. T., Fuentealba L. C., Sanders T. A. et al. Adult neural stem cells in distinct microdomains generate previously unknown interneuron types. *Nat. Neurosci.* 2014;17:207–214.
- Lee J. H., Kim Jy., Noh S. et al. Astrocytes phagocytose adult hippocampal synapses for circuit homeostasis. *Nature.* 2021;590:612–617.
- Araki T., Ikegaya Y., Koyama R. The effects of microglia- and astrocyte-derived factors on neurogenesis in health and disease. *Eur J Neurosci.* 2021;54(5):5880–5901.
- Zuo Y., Wang J., Enkhjargal B. et al. Neurogenesis changes and the fate of progenitor cells after subarachnoid hemorrhage in rats. *Experimental Neurology.* 2019;311:274–284.
- Corotto F. S., Henegar J. R., Maruniak J. A. Odor deprivation leads to reduced neurogenesis and reduced neuronal survival in the olfactory bulb of the adult mouse. *Neuroscience.* 1994;61:739–744.
- Ashok K. Shetty, Bharathi Hattiangady, Muddanna S. Rao, Bing Shuai. Deafferentation Enhances Neurogenesis in the Young and Middle Aged but not in the Aged Hippocampus // *Hippocampus*. 2011;21(6):631–646.
- Patent № 2674086 C1 Russian Federation, Int.Cl. G09B 23/28, A61K 31/16, A61P 25/00. *Method of modeling neurodegenerative diseases in adult laboratory rodents*: № 2018110503: appl. 23.03.2018: publ. 04.12.2018 / O. A. Znatkova, V. E. Varentsov, T. A. Rummyantseva, D. A. Pozhilov. (In Russian)
- Rummyantseva T. A. Cellular composition of the spinal ganglion of a white rat after neonatal administration. *Morphology.* 2000;118;5:22. (In Russian)
- Pozhilov D. A., Rummyantseva T. A., Nakibulla D. A., Agadzhanova L. S. Response of astrocytic glia to acute neurotoxic effect in rats of different ages. *Journal of New Medical Technologies.* 2022;3:78–82. (In Russian)
- Mannino G., Russo C., Maugeri G. et al. Adult stem cell niches for tissue homeostasis. *J Cell Physiol.* 2022;237(1):239–257.
- Pekny M., Pekna M., Steinhäuser C. et al. Astrocytes: a central element in neurological diseases. *Acta Neuropathologica.* 2016;131:323–345.
- Cummings D. M., Brunjes P. C. The effects of variable periods of functional deprivation on olfactory bulb development in rats. *Exp Neurol.* 1997;148:360–366.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Д. А. Пожилов – постановка эксперимента, проведение иммуногистохимического исследования, статистическая обработка материала, написание текста статьи; Т. А. Румянцева – формулирование научной концепции исследования, организация и методическое обеспечение исследования, написание и редактирование текста статьи; А. С. Пожаров – участие в постановке эксперимента и гистологической окраске.

**Author contribution.** D. A. Pozhilov – setting up the experiment, conducting the immunohistochemical study, statistical processing of the material, writing the text of the article; T. A. Rummyantseva – formulating the scientific concept of the study, organizing and providing methodological support for the study, writing and editing the text of the article; A. S. Pozharov – participation in setting up the experiment and histological staining.

**Соблюдение этических стандартов.** Эксперимент одобрен Этическим комитетом ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России (протокол № 19 от 26.10.17). Животные содержались в стандартных условиях на рационе вивария. Все процедуры проводили согласно ГОСТ 33215-2014 Правила оборудования помещений и организации процедур при работе с лабораторными животными, СанПиН 2.2.1.3218-14 Санитарно-

эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник и вивариев, ГОСТ 33216-2014 Правила лабораторных работ с грызунами и кроликами.

**Compliance with ethical standards.** The experiment was approved by the Ethics Committee of the Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (protocol No. 19, dated 10/26/17). The animals were kept under standard conditions on a vivarium diet. All procedures were carried out in accordance with GOST 33215-2014 Rules for equipping premises and organizing procedures when working with laboratory animals, SanPiN 2.2.1.3218-14 Sanitary and epidemiological requirements for the arrangement, equipment and maintenance of experimental biological clinics and vivariums, GOST 33216-2014 Rules for laboratory work with rodents and rabbits.

**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*

**Дмитрий Алексеевич Пожилов,**

ассистент;

ORCID: 0000-0002-4086-8272;

e-mail: dmitry.oldman@yandex.ru

\* **Татьяна Анатольевна Румянцева,**

д. м. н., профессор;

адрес: 150000, Ярославль, ул. Революционная, 5;

ORCID: 0000-0002-8035-4065;

e-mail: rum-yar@mail.ru

**Арсений Сергеевич Пожаров,**

студент;

ORCID: 0009-0007-2488-5746;

e-mail: seniapel@yandex.ru

---

*AUTHORS INFO*

**Dmitrij A. Pozhilov,**

assistant;

ORCID: 0000-0002-4086-8272;

e-mail: dmitry.oldman@yandex.ru

\* **Tatyana A. Rumiantseva,**

Doctor of medicine, professor;

address: 150000, Yaroslavl, Revolyucionnaya str., 5;

ORCID: 0000-0002-8035-4065;

e-mail: rum-yar@mail.ru

**Arseny S. Pozharov,**

student;

ORCID: 0009-0007-2488-5746;

e-mail: seniapel@yandex.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / *Corresponding author*

И. Н. ПУТАЛОВА, Д. А. ДЕВЯТИРИКОВ, А. П. СУСЛО, О. В. ГРИНЕНКО, А. А. СЛАВНОВ, Н. И. СИДЕНКО, С. Н. ШИРОЧЕНКО, Т. С. ДЗИГИЛЕВИЧ, Р. С. ВАСИЛЬЕВ  
**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПРИ НАЛИЧИИ И ОТСУТСТВИИ МОЛЯРОВ (В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ АСИММЕТРИИ)**  
 Омский государственный медицинский университет, Омск, Российская Федерация

#### — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** Количественные параметры нижней челюсти весьма переменны, поскольку подвержены различного рода влияниям, в том числе влиянию прикуса. С этих позиций очевидна необходимость изучения вопроса о влиянии, прежде всего, наличия и/или отсутствия отдельных зубов на формирование асимметрии.

**Цель** – выявить влияние наличия и отсутствия первого и второго моляров на морфометрические характеристики нижней челюсти для оценки их значимости в контексте формирования асимметрии.

**Материалы и методы.** Исследовано 36 нижних челюстей из музейного фонда кафедры анатомии человека ОмГМУ без учета возрастной и половой дифференцировки. Определяли количественные значения следующих параметров справа и слева: «угол нижней челюсти»; «высота ветви нижней челюсти»; «ширина ветви нижней челюсти»; «высота тела нижней челю-

сти»; «толщина тела нижней челюсти». Оценивали и учитывали наличие («1») или отсутствие («0») первого и второго больших коренных зубов. Проводили статистическую обработку данных с использованием программ Microsoft Excel 2019 и Statistica 6.0.

**Результаты.** После анализа полученных данных было установлено, что значения всех исследованных параметров были сопоставимы и не имели достоверных различий справа и слева ( $p > 0,05$ ). Однако такие параметры, как «угол нижней челюсти», «ширина ветви нижней челюсти», «высота тела нижней челюсти», имели различия при разделении выборки на группу, где моляры присутствовали, и на группу, где моляры отсутствовали ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, установлено, что наличие или отсутствие моляров влияет на формирование асимметрии.

**Ключевые слова:** морфометрия, моляры, нижняя челюсть, лицевой череп, краниометрия.

Для цитирования: Пупалова И. Н., Десятириков Д. А., Суслó А. П., Гриненко О. В., Славнов А. А., Сиденко Н. И., Широченко С. Н., Дзигилевич Т. С., Васильев Р. С. Морфометрические параметры нижней челюсти при наличии и отсутствии моляров (в контексте формирования асимметрии) // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 27–31.  
 Рукопись получена: 11.10.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

IRINA N. PUTALOVA, DMITRII A. DEVYATIRIKOV, ALEXANDER P. SUSLO, OLGA V. GRINENKO, ANDREY A. SLAVNOV, NADEZHDA I. SIDENKO, SVETLANA N. SHIROCHENKO, TATIANA S. DZIGILEVICH, ROMAN S. VASILIEV  
**MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE MANDIBLE IN THE PRESENCE AND ABSENCE OF MOLARS (IN THE CONTEXT OF ASYMMETRY FORMATION)**  
 Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

#### — ABSTRACT —

**Introduction.** The quantitative parameters of the mandible are very variable, since they are subject to various kinds of influences, including the influence of bite. From these positions, it is obvious that it is necessary to study the influence, first of all, of the presence and/or absence of individual teeth on the formation of asymmetry.

**Aim** – to identify the influence of the presence and absence of the first and second molars on the morphometric characteristics of the mandible in order to assess their significance in the context of the formation of asymmetry.

**Materials and methods.** 36 mandibles from the museum fund of the Department of Human Anatomy of the OSMU were studied without taking into account age and sexual differentiation. The sizes of the following parameters were determined on the right and left: «angle of the mandible»; «height of the mandible branch»; «width of the mandible branch»; «height of the mandible body»; «thick-

ness of the mandible body». The presence («1») or absence («0») of the first and second large molars were evaluated. Statistical data processing was carried out using the programs Microsoft Excel 2019 and Statistica 6.0.

**Results.** After analyzing the data obtained, it was found that the values of all the studied parameters were comparable and had no significant differences on the right and left ( $p > 0.05$ ). However, such parameters as «angle of the mandible», «width of the mandible branch», «height of the mandible body» had differences when dividing the sample into a group where molars were present and into a group where molars were absent ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** Thus, it was found that the presence or absence of molars affects the formation of asymmetry.

**Keywords:** morphometry, molars, mandible, facial skull, craniometry.

For citation: Putalova I. N., Devyatirikov D. A., Suslo A. P., Grinenko O. V., Slavnov A. A., Sidenko N. I., Shirochenko S. N., Dzigilevich T. S., Vasiliev R. S. Morphometric parameters of the mandible in the presence and absence of molars (in the context of asymmetry formation). *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4(48):27–31. (In Russian).  
 Received: 11.10.2024 Accepted: 15.11.2024 Published: 15.12.2024



## ВВЕДЕНИЕ

Результаты многочисленных исследований нижней челюсти указывают на то, что морфометрические параметры этой кости лицевого черепа имеют возрастные особенности [1, 2, 3]. Из данных научной литературы известно об особенностях количественных значений показателей нижней челюсти [4, 5], их связи с размерными характеристиками черепа [6, 7] и его формой [8, 9]. Кроме того, размеры нижней челюсти изменяются при нарушениях прикуса [10], которые способствуют формированию асимметрии [11], что особенно актуально в клинической практике [12]. По этой причине некоторые авторы указывают на необходимость проведения дополнительных морфометрических исследований челюстного отдела лицевого черепа.

**ЦЕЛЬ** исследования – выявить влияние наличия или отсутствия первого и второго моляров на морфометрические характеристики нижней челюсти для оценки их значимости в контексте формирования асимметрии.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено морфометрическое исследование 36 нижних челюстей из музейного фонда кафедры анатомии человека ОмГМУ без учета возрастной и половой дифференцировки. Замеры проводили при помощи угломера (с точностью до 1 градуса), штангенциркуля (с точностью до 0,1 миллиметра). Определяли размеры следующих параметров: «угол нижней челюсти» – формируется при пересечении касательных к заднему краю ветви нижней челюсти и нижнему краю тела нижней челюсти; «высота ветви нижней челюсти» – расстояние между «углом нижней челюсти» и наивысшей точкой головки нижней челюсти; «ширина ветви нижней челюсти» – определяется как наиболее узкое место ветви нижней челюсти; «высота тела нижней челюсти» – определяли в проекции межзубной перегородки между первым и вторым большим коренными зубами; «толщина тела нижней челюсти» – поперечный размер тела нижней челюсти в проекции межзубной перегородки между первым и вторым большим коренными зубами. Поскольку это парные структуры, определяли значения справа (D – Dexter) и слева (S – Sinister). Оценивали наличие («1») или отсутствие («0») первого и второго больших коренных зубов. В работу принимались только те препараты, где на месте отсутствующего зуба не осталось зубных альвеол, что указывает на завершение репаративных процессов в нижней челюсти после экстракции зуба.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программ Microsoft Excel 2019 и Statistica 6.0. Нормальность распределения оцениваемых параметров выявляли с помощью критерия Шапиро – Уилка. Распределение значений было отличным от нормального, ввиду этого использовали методы непараметрической статистики, определяли: медиану (Me), минимальное значение (Min), максимальное значение (Max), интерквартильный размах [Q25; Q75], а также 10-й (P10) и 90-й (P90) перцентили. При сравнении параметров использовали U-критерий Манна – Уитни: различия считали значимыми при  $p < 0,05$ . Для выявления связи между

исследуемыми параметрами применяли критерий ранговой корреляции Спирмена: связь считали значимой при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты замеров представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что измеряемые параметры правой и левой сторон были сопоставимы и не имели статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ): «угол нижней челюсти» – D = 110° (104,5; 114), S = 109° (103,5; 112,5); «высота ветви нижней челюсти» – D = 61,15 мм (56,8; 64,8), S = 60,23 мм (55,33; 62,4); «ширина ветви нижней челюсти» – D = 32,4 мм (30; 34,3), S = 33 мм (30,35; 33,95); «высота тела нижней челюсти» – D = 25,75 мм (22,1; 28,8), S = 26,05 мм (24; 27,5); «толщина тела нижней челюсти» – D = 15 мм (13; 16,48), S = 14 мм (13,3; 15,2).

Поскольку не удалось выявить достоверных различий между значениями показателей справа и слева, оценку влияния больших коренных зубов проводили сложив значения справа и слева и разделив получившуюся когорту по признаку «наличие/отсутствие первого/второго больших коренных зубов». В таблице 2 приведены значения исследуемых параметров при наличии и отсутствии первого большого коренного зуба.

Было установлено, что значения «угла нижней челюсти» («0» = 112 (107; 118)°, «1» = 109 (103; 112)°), «ширины ветви нижней челюсти» («0» = 30,5 (28; 33,3) мм, «1» = 33 (31; 34,5) мм), «высоты тела нижней челюсти» («0» = 22,2 (19,4; 24) мм, «1» = 27 (25; 29) мм) имели различия ( $p < 0,05$ ). В то же время значения «высоты ветви нижней челюсти» («0» = 57,7 (54; 61,7) мм, «1» = 61,3 (57,3; 64,4) мм) и «толщины тела нижней челюсти» («0» = 13,6 (12,3; 15,5), «1» = 14,6 (13,5; 16) мм) различий не имели ( $p > 0,05$ ).

В таблице 3 представлены значения параметров при отсутствии второго большого коренного зуба.

В результате проведенного исследования было установлено, что значения «угла нижней челюсти» («0» = 113,5 (109,5; 120,5)°, «1» = 109 (103; 112,5)°), «ширины ветви нижней челюсти» («0» = 31,25 (28,6; 32,4) мм, «1» = 33 (30,5; 34,55) мм), «высоты тела нижней челюсти» («0» = 21 (18,15; 24) мм, «1» = 27 (24,25; 28,8) мм) существенно различались ( $p < 0,05$ ). В то же время значения «высоты ветви нижней челюсти» («0» = 59,3 (54,43; 65,3) мм, «1» = 60,75 (56,05; 63,8) мм) и «толщины тела нижней челюсти» («0» = 13,5 (12,2; 15,15), «1» = 14,4 (13,3; 16) мм) не имели различий ( $p > 0,05$ ).

В проведенном ранее исследовании, где оценивали симметрию на панорамных томограммах у лиц с двусторонним концевым дефектом зубного ряда (отсутствовали моляры справа и слева), было установлено наличие симметрии в морфометрических характеристиках, что, вероятно, обусловлено симметричным отсутствием зубов [13]. Эти данные не противоречат результатам настоящего исследования, а согласуются с ним и указывают на то, что отсутствие моляров приводит к перестройке костной ткани челюсти, что сказывается на ее морфометрических характеристиках.

Для оценки связи между показателями проведен корреляционный анализ, по результатам которого было

**Таблица 1** – Значения линейных параметров нижней челюсти справа и слева, мм  
**Table 1** – Values of the linear parameters of the lower jaw on the right and left, mm

Параметр	Me	Min	Max	Q1	Q3	P10	P90	p-value
Высота ветви НЧ (D)	61,15	46,30	82,00	56,80	64,80	53,00	68,00	0,3355
Высота ветви НЧ (S)	60,23	42,00	86,00	55,33	62,40	53,00	66,30	
Ширина ветви НЧ (D)	32,40	25,20	95,00	30,00	34,30	28,00	36,60	0,7912
Ширина ветви НЧ (S)	33,00	25,00	41,40	30,35	33,95	28,00	36,30	
Высота тела НЧ (D)	25,75	15,00	34,40	22,10	28,80	20,00	30,20	0,6044
Высота тела НЧ (S)	26,05	16,35	34,00	24,00	27,50	21,00	31,00	
Толщина тела НЧ (D)	15,00	11,50	19,00	13,00	16,48	12,30	18,30	0,2051
Толщина тела НЧ (S)	14,00	11,40	18,30	13,30	15,20	12,00	17,00	
Угол НЧ (D)	110,0	98,00	121,0	104,5	114,0	101,0	118,0	0,3616
Угол НЧ (S)	109,0	97,00	122,0	103,5	112,5	101,0	116,0	

**Таблица 2** – Значения линейных параметров нижней челюсти при наличии или отсутствии первого моляра, мм  
**Table 2** – Values of linear parameters of the mandible in the presence or absence of the first molar, mm

Параметр	Первый моляр – «0» (нет), n = 21			Первый моляр – «1» (есть), n = 51			P-value
	Me	Q1	Q3	Me	Q1	Q3	
Угол НЧ	112,00	107,00	118,00	109,00	103,00	112,00	0,017670
Высота ветви НЧ	57,70	54,00	61,70	61,30	57,30	64,40	0,087327
Ширина ветви НЧ	30,50	28,00	33,30	33,00	31,00	34,50	0,026161
Высота тела НЧ	22,20	19,40	24,00	27,00	25,00	29,00	0,000005
Толщина тела НЧ	13,60	12,30	15,50	14,60	13,50	16,00	0,068581

**Таблица 3** – Значения линейных параметров нижней челюсти при наличии или отсутствии второго моляра, мм  
**Table 3** – Values of linear parameters of the mandible in the presence or absence of a second molar, mm

Параметр	Второй моляр – «0» (нет), n = 12			Второй моляр – «1» (есть), n = 60			P-value
	Me	Q1	Q3	Me	Q1	Q3	
Угол НЧ	113,50	109,50	120,50	109,00	103,00	112,50	0,015624
Высота ветви НЧ	59,30	54,43	65,30	60,75	56,05	63,80	0,993972
Ширина ветви НЧ	31,25	28,60	32,40	33,00	30,50	34,55	0,031905
Высота тела НЧ	21,00	18,15	24,00	27,00	24,25	28,80	0,000525
Толщина тела НЧ	13,50	12,20	15,15	14,40	13,30	16,00	0,105930

установлено: между наличием или отсутствием первого большого коренного зуба и такими параметрами, как «высота ветви нижней челюсти» ( $r_s = 0,2$ ,  $p = 0,087278$ ) и «толщина тела нижней челюсти» ( $r_s = 0,22$ ,  $p = 0,067529$ ), связи нет; между наличием или отсутствием первого моляра и «углом нижней челюсти» есть обратная связь ( $r_s = -0,21$ ,  $p = 0,016411$ ), но она слабая; в то же время с параметром «ширина ветви нижней челюсти» установлено наличие прямой слабой связи ( $r_s = 0,26$ ,  $p = 0,024962$ ); между наличием или отсутствием первого моляра и показателем «высота тела нижней челюсти» выявлена прямая умеренная связь ( $r_s = 0,54$ ,  $p = 0,0000001$ ).

Для второго моляра корреляционные связи выглядели схожим образом: между наличием или отсутствием второго большого коренного зуба и такими параметрами, как «высота ветви нижней челюсти» ( $r_s = 0,001$ ,  $p = 0,99$ ) и «толщина тела нижней челюсти» ( $r_s = 0,19$ ,  $p = 0,105499$ ), связи не установлено; а с параметром «угол нижней

челюсти» определена обратная слабая связь ( $r_s = -0,29$ ,  $p = 0,014395$ ); с параметром «ширина ветви нижней челюсти» – прямая слабая связь ( $r_s = 0,25$ ,  $p = 0,030743$ ); с параметром «высота тела нижней челюсти» установлена прямая умеренная связь ( $r_s = 0,41$ ,  $p = 0,000324$ ).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для морфометрических показателей нижней челюсти характерно наличие симметрии. Однако при утрате моляров на одной стороне значения таких параметров, как «угол нижней челюсти», «ширина ветви нижней челюсти», «высота тела нижней челюсти», претерпевают изменения, что ведет к формированию асимметрии. При этом между фактами наличия или отсутствия моляров и количественными значениями некоторых показателей нижней челюсти установлены корреляционные связи слабой и умеренной силы, что указывает на необходимость дальнейшего более детального изучения данного вопроса.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Д. А. Девятириков, А. П. Сусло, А. А. Славнов – разработка концепции, дизайна исследования, сбор и статистический анализ данных, написание текста статьи; И. Н. Путалова – разработка методологии и редактирование текста статьи; О. В. Гриненко, Н. И. Сиденко, Н. И. Широченко, Т. С. Дзигилевич – сбор данных, написание текста статьи; Р. С. Васильев – обзор публикаций по теме статьи, статистический анализ данных, написание текста статьи; все авторы – утверждение текста статьи.

**Author contribution.** D. A. Devyatirikov, A. P. Suslo, A. A. Slavnov – development of the concept, design of the study, collection and statistical analysis of data, writing the text of the article; I. N. Putalova – development of methodology and editing of the text of the article; O. V. Grinenko, N. I. Sidenko, S. N. Shirochenko, T. S. Dzigilevich – data collection, writing the text of the article; R. S. Vasiliev – review of publications on the topic of the article, statistical analysis of data, writing the text of the article; all authors – approval of the text of 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.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сенникова Ж. В., Железнов Л. М. Морфометрическая характеристика нижней челюсти в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21835>
2. Раимжонов Р. Р., Шодмонов А. А., Усманов Б. А., Мадумарова М. М. Зависимость морфометрических параметров нижней челюсти от возрастных особенностей // Молодой ученый. – 2017. – № 25. – С. 190–192. URL: <https://moluch.ru/archive/159/44892/>
3. Непрокина А. В., Луцай Е. Д. К вопросу о развитии и строении нижней челюсти в пренатальном онтогенезе человека // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2021. – № 2. – С. 5–16.
4. Гайворонский И. В., Гайворонская М. Г., Фандеева О. М., Шашков В. А. Типовые особенности морфометрических параметров нижней челюсти у взрослого человека // Человек и его здоровье. – 2020. – № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipovye-osobennosti-morfometricheskikh-parametrov-nizhney-cheljusti-u-vzroslogo-cheloveka>
5. Голавский П. И., Пылков А. И., Городков Ж. Е. Морфометрические параметры мышечного отростка нижней челюсти // Стоматология. – 2023. – № 1. – С. 60–65.
6. Музурова Л. В., Шелудько С. Н., Михеева М. В., Коннов В. В. Корреляции кефалометрических параметров и морфометрических параметров гнатостатических моделей челюстей мужчин, имеющих прямой прикус // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1–7. – С. 1384–1387. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37975>
7. Орлова И. В., Фищев С. Б., Севастьянов А. В., Лепилин А. В., Балахничев Д. Н. Зависимость высоты гнатической части лица от вертикальных параметров черепа // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8–3. – С. 390–393. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8150>
8. Ефимова Е. Ю. Морфометрические закономерности показателей глубины зубных дуг при мезокранном типе черепа // Медицинский вестник Юга России. – 2018. – № 4. – С. 28–32.
9. Ефимова Е. Ю., Краюшкин А. И., Ефимов Ю. В. Морфометрические показатели ширины зубных дуг нижней челюсти при долихоморфной форме черепа людей в зависимости от половой принадлежности // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2019. – № 1. – С. 91–94.
10. Paoloni V., Lugli L., Danesi C., Cozza P. Mandibular morphometric analysis in open bite early treatment relapse subjects: a retrospective observational pilot study. *BMC Oral Health*. – 2022. – Article number: 555.
11. Evangelista K., Teodoro A. B., Bianchi J. et al. Prevalence of mandibular asymmetry in different skeletal sagittal patterns // *The Angle orthodontist*. – 2022. – № 1. – С. 118–126.
12. Щербakov Л. Н., Ягупова В. Т., Дмитриенко Т. Д., Мансур Ю. П., Дмитриенко Д. С. Анализ методов исследования черепно-лицевого комплекса в клинической стоматологии // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2022. – № 4. – С. 102–107. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1281>
13. Девятириков Д. А., Путалова И. Н., Сусло А. П., Славнов А. А., Гриненко О. В., Сиденко Н. И., Широченко С. Н. Оценка симметрии нижней челюсти по данным панорамной томографии у лиц женского пола // Тюменский медицинский журнал. – 2023. – № 2. – С. 3–4.
1. Sennikova Zh.V., Zheleznov L. M. Morphometric characteristics of mandibular in the intermediate fetal period of human ontogenesis. *Modern problems of science and education*. 2015;5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21835> (In Russian)
2. Raimzhonov R. R., Shodmonov A. A., Usmanov B. A., Madumarova M. M. Zavisimost' morfometricheskikh parametrov nizhnej cheljusti ot vozrastnykh osobennostej. *Young Scientist*. 2017;25:190–192. URL: <https://moluch.ru/archive/159/44892/> (In Russian)
3. Neprokina A. V., Lucaj E. D. On the issue about the development and structure of the lower jaw in human prenatal ontogenesis. *Volgograd scientific and medical journal*. 2021;2:5–16. (In Russian)
4. Gajvoronskij I. V., Gajvoronskaja M. G., Fandeeva O. M., Shashkov V. A. Typical features of morphometric parameters of the mandible in adults. *Humans and their health*. 2020;2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipovye-osobennosti-morfometricheskikh-parametrov-nizhney-cheljusti-u-vzroslogo-cheloveka> (In Russian)
5. Golavskij P. I., Pylkov A. I., Gorodkov Zh. E. Morphometric features of the condylar process of the mandible. *Stomatology*. 2023;1:60–65. (In Russian)
6. Muzurova L. V., Shelud'ko S. N., Miheeva M. V., Konnov V. V. Correlation kefalometricheskikh parametrov i morfometricheskikh parametrov gnatostaticeskikh jaw model men who have bite. *Fundamental research*. 2015;1–7:1384–1387. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37975> (In Russian)
7. Orlova I. V., Fishhev S. B., Sevas't'janov A. V., Lepilin A. V., Balahnichev D. N. Zavisimost' vysoty gnaticheskoj chasti lica ot vertikal'nykh parametrov cherepa. *International journal of experimental education*. 2015;8–3:390–393. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8150> (In Russian)
8. Efimova E. Ju. Morphometric regularities of the depth indices of dental arches in the mesocrane skull type. *Medical Herald of the South of Russia*. 2018;4:28–32. (In Russian)
9. Efimova E. Ju., Krajushkin A. I., Efimov Ju. V. Morphometric parameters of the width of dental arches of lower jaw in dolichomorphic skull by gender characteristic. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2019;1:91–94. (In Russian)
10. Paoloni V., Lugli L., Danesi C., Cozza P. Mandibular morphometric analysis in open bite early treatment relapse subjects: a retrospective observational pilot study. *BMC Oral Health*. 2022; Article number: 555.
11. Evangelista K., Teodoro A. B., Bianchi J. et al. Prevalence of mandibular asymmetry in different skeletal sagittal patterns. *The Angle orthodontist*. 2022;1:118–126.
12. Shherbakov L. N., Jagupova V. T., Dmitrienko T. D., Mansur Ju. P., Dmitrienko D. S. Analysis of methods for the study of the craniofacial complex in clinical dentistry. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2022;4:102–107. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1281> (In Russian)
13. Devyatirikov D. A., Putalova I. N., Suslo A. P., Slavnov A. A., Grinenko O. V., Sidenko N. I., Shirochenko S. N. Ocenka simmetrii nizhnej cheljusti po dan-nym panoramnoj tomografii u lic zhenskogo pola. *Tyumen Medical Journal*. 2023;2:3–4. (In Russian)

## — ОБ АВТОРАХ —

**Ирина Николаевна Путалова**,  
заведующий кафедрой;  
ORCID: 0000-0002-8975-0734;  
e-mail: inputalova@mail.ru  
\* **Дмитрий Алексеевич Девятириков**,  
доцент;  
адрес: 644099, Омск, ул. Партизанская, 20;  
ORCID: 0000-0001-9131-1397;  
e-mail: devjtirikov@mail.ru  
**Александр Павлович Сусло**,  
доцент;  
ORCID: 0000-0002-8857-8805;  
e-mail: alex-su@list.ru  
**Андрей Анатольевич Славнов**,  
доцент;  
ORCID: 0000-0002-3967-0162;  
e-mail: a.sl-v@inbox.ru  
**Ольга Викторовна Гриненко**,  
доцент;  
ORCID: 0000-0002-2543-3537;  
e-mail: anatom2010nov@mail.ru

**Надежда Ивановна Сиденко**,  
доцент;  
ORCID: 0000-0001-6940-7720;  
e-mail: sidenko.nadejda@yandex.ru  
**Светлана Николаевна Широченко**,  
доцент;  
ORCID: 0000-0002-8541-8427;  
e-mail: shirochenko70@bk.ru  
**Татьяна Семеновна Дзигилевич**,  
доцент;  
ORCID: 0009-0009-2253-0946;  
e-mail: dzigi@yandex.ru  
**Роман Сергеевич Васильев**,  
ассистент;  
ORCID: 0009-0006-9684-8250;  
e-mail: allody2000.roman@mail.ru

## — AUTHORS INFO —

**Irina N. Putalova**,  
Head of the Department;  
ORCID: 0000-0002-8975-0734;  
e-mail: inputalova@mail.ru  
\* **Dmitrii A. Devyatirikov**,  
Associate Professor;  
address: Omsk, Partizanskaya str., 20;  
ORCID: 0000-0001-9131-1397;  
e-mail: devjtirikov@mail.ru  
**Alexander P. Suslo**,  
Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-8857-8805;  
e-mail: alex-su@list.ru  
**Andrey A. Slavnov**,  
Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-3967-0162;  
e-mail: a.sl-v@inbox.ru  
**Olga V. Grinenko**,  
Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-2543-3537;  
e-mail: anatom2010nov@mail.ru

**Nadezhda I. Sidenko**,  
Associate Professor;  
ORCID: 0000-0001-6940-7720;  
e-mail: sidenko.nadejda@yandex.ru  
**Svetlana N. Shirochenko**,  
Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-8541-8427;  
e-mail: shirochenko70@bk.ru  
**Tatiana S. Dzigilevich**,  
Associate Professor;  
ORCID: 0009-0009-2253-0946;  
e-mail: dzigi@yandex.ru  
**Roman S. Vasiliev**,  
Assistant;  
ORCID: 0009-0006-9684-8250;  
e-mail: allody2000.roman@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 613.956

А. И. АГАФОНОВ, Т. Р. ЗУЛЬКАРНАЕВ, Е. А. ПОВАРГО, А. Э. ХУСАИНОВ, Е. К. ВОСКРЕСЕНСКАЯ,  
А. А. ВАНЗИН

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

### — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** В настоящее время охрана здоровья студенческой молодежи является приоритетной задачей профилактической медицины, а одним из основных факторов, оказывающих влияние на здоровье студента, — достаточная двигательная активность.

**Цель** — гигиеническая оценка морфофункциональных показателей студентов в зависимости от интенсивности занятий физической культурой.

**Материалы и методы.** Проведено исследование 597 студентов БГМУ. Состояние здоровья оценивалось по соматометрическим и функциональным показателям. Дана характеристика функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

**Результаты.** Отмечены более высокие показатели физического развития (длина и масса тела) у занимающихся спортом юношей и девушек (в отдельных возрастных группах). Такая же картина выявлена и при анализе функциональных показателей.

**Заключение.** В результате проведенного исследования было показано положительное влияние занятий физической культурой на некоторые морфо-функциональные показатели здоровья студентов.

**Ключевые слова:** студенты, физическое развитие, функциональное состояние, занятия физической культурой.

Для цитирования: Агафонов А. И., Зулкарнаев Т. Р., Поварго Е. А., Хусаинов А. Э., Воскресенская Е. К., Ванзин А. А. Оценка состояния здоровья студентов в зависимости от интенсивности занятий физической культурой // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 3 (47). С. 32–35.

Рукопись получена: 10.07.2024 Рукопись одобрена: 15.08.2024 Опубликовано: 15.09.2024

ARTEM I. AGAFONOV, TALGAT R. ZULKARNAEV, ELENA A. POVARGO, ARTUR E. KHUSAINOV,  
ELIZAVETA K. VOSKRESENSKAYA, ALEXANDER A. VANZIN  
ASSESSMENT OF THE HEALTH STATUS OF STUDENTS DEPENDING ON  
THE INTENSITY OF PHYSICAL EDUCATION

Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

### — ABSTRACT —

**Introduction.** Currently, the protection of the health of students is a priority task of preventive medicine, and one of the main factors affecting the health of a student is sufficient physical activity.

**Aim** is a hygienic assessment of morphofunctional indicators of students depending on the intensity of physical education.

**Materials and methods.** A research of 597 students of BSMU was conducted. The health status was measured by somatometric and functional indicators. Characteristic of functional status cardiovascular system was presented.

**Results.** Higher indicators of physical development were noted (body length and weight) were significantly higher among boys and girls involved in sports in certain age groups. The same trend was revealed in the analysis of functional indicators.

**Conclusions.** As a result of the performed research, the positive effect of physical education on some morphofunctional indicators of students' health was shown.

**Keywords:** students, physical development, functional status, physical education.

For citation: Agafonov A. I., Zulkarnaev T. R., Povargo E. A., Khusainov A. E., Voskresenskaya E. K., Vanzin A. A. Assessment of the health status of students depending on the intensity of physical education. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;3(47):32–35. (In Russia).

Received: 10.07.2024 Accepted: 15.08.2024 Published: 15.09.2024

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных задач профилактической медицины в настоящее время является охрана здоровья студенческой молодежи. Основными факторами, оказывающими влияние на здоровье индивида, являются достаточная двигательная активность, соблюдение правил рационального питания, формирование здорового цикла сна, наличие или отсутствие вредных привычек, соблюдение режима труда и отдыха [1–4]. Согласно исследованиям последних лет, наблюдается тенденция к ухудшению состояния здоровья студентов, что связано

с увеличением нагрузки в учебных заведениях и изменением образа жизни [5, 6]. Но также отмечается рост осознанности молодежи в вопросах здоровья и стремление к ведению здорового образа жизни. Учебная нагрузка и стресс, связанный с учебной, оказывают значительное влияние на психологическое состояние студентов, увеличивая уровень тревожности и депрессии студентов [7–9]. Нарушение режима дня, связанное с дефицитом ночного сна и нерациональным распределением времени, приводит к ухудшению физического и психического здоровья студентов [10, 11].

Один из значимых аспектов, выявленных в исследованиях, – недостаточный уровень физической активности среди студентов, что негативно влияет на их общее здоровье и самочувствие [12–14]. Физическая активность положительно влияет на физическое здоровье студентов, включая улучшение сердечно-сосудистой системы, снижение риска развития хронических заболеваний (например, диабета, ожирения), повышение иммунитета [15–17]; на психическое здоровье студентов, снижая уровень стресса, тревоги и депрессии, улучшая настроение и самочувствие [18, 19]. Многие исследования показывают, что уровень физической активности у студентов недостаточен [20, 21]. Выявлены различные барьеры, которые препятствуют физической активности: нехватка времени, мотивации; финансовые ограничения; отсутствие доступа к спортивным объектам; неуверенность в себе [22, 23]. Некоторые исследования демонстрируют положительную связь между физической активностью и академическими показателями, включая улучшение концентрации внимания, памяти и способности к обучению [24, 25]. Но результаты других исследований не показали такой четкой связи, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований в этой области.

**ЦЕЛЬ** – гигиеническая оценка морфофункциональных показателей студентов в зависимости от интенсивности занятий физической культурой.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования были проведены на базе Башкирского государственного медицинского университета. Объект изучения – 597 студентов (31,16 % юношей и 68,84 % девушек). Было получено их информированное согласие на проведение исследования.

Состояние здоровья оценивалось по соматометрическим (длина, масса тела) и функциональным (жизненная емкость легких, сила кисти рук, частота сердечных сокращений, артериальное давление) показателям (определялись по общепринятой унифицированной методике).

Рассчитывался также индекс массы тела (ИМТ) по формуле:

$$\text{ИМТ} = m / h^2, \quad (1)$$

где  $m$  – масса тела, кг;  $h$  – рост, м.

Для оценки функционального состояния дыхательной системы проводился расчет жизненного индекса (ЖИ) по формуле:  $\text{ЖИ} = \text{ЖЕЛ} / m$ ,

(2)

где ЖЕЛ – жизненная емкость легких, мл;  $m$  – масса тела, кг.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы определяли адаптационный потенциал по Р. М. Баевскому и А. П. Берсеновой (1997), систолический объем крови по формуле Starr (1954), минутный объем крови по А. А. Гуминскому и соавт. (1990), пульсовое давление, коэффициент выносимости рассчитывали по формуле Кваса, коэффициент экономичности кровообращения, индекс Робинсона или «двойное произведение».

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Выявлено, что 47,9 % студентов не занимаются физической культурой вне университетской программы.

В результате сравнения средних показателей физического развития было установлено, что только в 22 года у юношей, занимающихся спортом, длина тела достоверно больше, чем у не занимающихся спортом, ((173,33 ± 2,72) см по сравнению с (165,50 ± 1,43) см;  $p < 0,01$ ), а в 21 год масса тела у занимающихся спортом юношей больше, чем у не занимающихся сверстников, ((75,23 ± 1,27) кг по сравнению с (68,90 ± 2,05) кг;  $p < 0,01$ ). Длина тела у девушек-спортсменок достоверно больше в 21 год ((164,04 ± 0,56) см по сравнению с (162,24 ± 0,54) см;  $p < 0,05$ ), а масса тела в 20 лет меньше ((53,58 ± 0,77) кг по сравнению с (56,98 ± 0,89) кг;  $p < 0,05$ ), а в 23 года больше ((52,50 ± 0,35) кг и (49,0 ± 0,57) кг;  $p < 0,001$ ), чем у не занимающихся спортом.

ИМТ среди занимающихся спортом юношей в 21 год был выше, чем сверстников, не занимающихся спортом, ((23,85 ± 0,32) по сравнению с (21,76 ± 0,59);  $p < 0,01$ ). У девушек, занимающихся спортом, ИМТ в 20 лет был значительно ниже, чем у не занимающихся, ((19,78 ± 0,28) по сравнению с 20,98;  $p < 0,01$ ), а в 22–23 года, наоборот, ИМТ больше среди студенток, занимающихся спортом, чем у не занимающихся, ((21,81 ± 0,65) по сравнению с (19,63 ± 0,69) и (20,03 ± 0,56) по сравнению с 18,67;  $p < 0,05$ ).

В результате сравнения средних показателей ЖЕЛ в зависимости от занятий спортом установлено, что у юношей, занимающихся спортом, в 21 и 22 года ЖЕЛ достоверно больше, чем у не занимающихся, ((4492,50 ± 121,73) мл по сравнению с (3961,90 ± 199,83) мл;  $p < 0,05$ ; и (4400,00 ± 74,54) мл по сравнению с (3300,00 ± 401,56) мл;  $p < 0,01$ ). У девушек показатель ЖЕЛ значительно выше у спортсменок в 20 лет и в 21 год ((2853,13 ± 68,49) мл по сравнению с (2675,61 ± 45,52) мл;  $p < 0,05$ ; и (2947,13 ± 51,94) мл по сравнению с (2634,52 ± 83,00) мл;  $p < 0,001$ ). В результате установлено, что доля студентов с нормальным ЖИ составила (61,81 ± 2,65) %, с ЖИ ниже нормы – (38,19 ± 3,38) % ( $p < 0,001$ ). Среди девушек, занимающихся спортом, доля с показателями ЖИ в пределах нормы оказалась достоверно выше, чем в группе не занимающихся спортом, ((69,47 ± 4,01) % по сравнению с (51,96 ± 4,85) %;  $p < 0,01$ ), с показателями ниже нормы значительно больше у не занимающихся спортом ((48,04 ± 5,05) % по сравнению с (30,53 ± 6,05) %;  $p < 0,05$ ). Среди юношей статистически значимых различий не выявлено.

Показатели систолического артериального давления у юношей, занимающихся спортом, оказались достоверно выше в 19 лет ((136,33 ± 3,90) мм рт. ст. по сравнению с (125,45 ± 1,61) мм рт. ст.;  $p < 0,01$ ) и в 22 года ((125,31 ± 2,04) мм рт. ст. по сравнению с (117,13 ± 2,16) мм рт. ст.;  $p < 0,01$ ), а в 23 года, наоборот, ниже ((121,25 ± 1,08) мм рт. ст. по сравнению с (125,83 ± 1,13) мм рт. ст.;  $p < 0,01$ ). Среди девушек статистически значимых отличий не выявлено.

Средние значения частоты сердечных сокращений (ЧСС) у не занимающихся спортом юношей были существенно выше ((79,42 ± 1,41) удара в минуту), чем у занимающихся спортом ((75,03 ± 1,04) удара в минуту,  $p < 0,05$ ).

При распределении студентов в зависимости от адаптационного потенциала были получены данные: среди юношей, занимающихся спортом, доля с удовлетворитель-

ной адаптацией была выше ( $63,41 \pm 4,34$ ) % по сравнению с ( $48,44 \pm 6,24$ ) %;  $p < 0,05$ ), а с напряжением адаптации ниже ( $17,07 \pm 3,39$ ) % по сравнению с ( $35,94 \pm 5,99$ ) %;  $p < 0,01$ ). Среди девушек, занимающихся и не занимающихся спортом, различия уровня адаптационного потенциала статистически не отмечались.

Коэффициент выносливости (КВ) – интегральная величина, объединяющая ЧСС и систолическое и диастолическое давление. В норме КВ = 16. Увеличение его указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы, уменьшение – на усиление. КВ в исследуемых группах не отличался, только среди юношей был ниже нормы ( $15,03 \pm 0,55$  ед. у занимающихся и  $15,61 \pm 0,67$  ед. у не занимающихся спортом), что указывало на усиление работы сердечно-сосудистой системы.

Систолический объем крови значительно выше был среди девушек, не занимающихся спортом, ( $57,26 \pm 1,18$ ) мл по сравнению с ( $53,92 \pm 0,87$ ) мл;  $p < 0,01$ ), а минутный объем крови в исследуемых группах не отличался.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Латышевская Н. И. и др. Характеристика морфофункционального статуса студентов аграрного университета // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2020. – № 4. – С. 923–926.
2. Синева И. М. и др. Морфологические индикаторы физической активности современной студенческой молодежи // Вестник Московского университета. – 2020. – № 1. – С. 5–15.
3. Калужный Е. А. и др. Антропометрический и физиологический статус современных учащихся // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 4 (106). – С. 58–61.
4. Корнеева М. Д. Формирование образа жизни современного студента // Образование и наука без границ. – 2021. – № 2. – С. 357–359.
5. Сетко А. Г. и др. Гигиеническая характеристика напряженности учебного процесса и физиологических реакций организма студентов с различным уровнем работоспособности // ЗНиСО. – 2019. – № 11 (320). – С. 56–60.
6. Сетко Н. П., Булычева Е. В. Особенности психоэмоционального состояния у студентов медицинского университета в условиях дистанционного обучения // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2021. – № 1 (41). – С. 109–115.
7. Великова С. А. Влияние уровня тревожности на успеваемость студентов вуза // Мир науки, культуры, образования. – 2021. – № 2 (87). – С. 191–194.
8. Мерзлякина А. О. и др. Влияние дистанционного обучения на функциональное состояние и уровень тревожности студентов медицинского университета // FORCIPE. – 2021. – № 4 (S1). – С. 220–221.
9. Сетко Н. П. и др. Гигиеническая характеристика электронной информационно-образовательной среды и риск ее влияния на психическое состояние студентов с миопией различной степени // ЗНиСО. – 2021. – Т. 29, № 12. – С. 48–55.
10. Бруев И. А. Отношение студентов к здоровому образу жизни // Научные известия. – 2022. – № 27. – С. 61–63.
11. Гринченко В. С. и др. Отношение студентов к здоровому образу жизни // Известия ТГУ. – 2022. – № 1. – С. 18–25.
12. Пястолова Н. Б. Физическая активность студенческой молодежи // Физическая культура. – 2020. – Т. 5, № 3. – С. 125–128.
13. Сизова Н. В. Формирование мотивационной готовности студентов к физической активности в условиях цифровизации образования // Концепт. – 2022. – № 10. – С. 186–194.
14. Васенков Н. В. и др. Физическая и функциональная подготовленность студентов в период ограничения двигательной активности // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 11 (201).
15. Маркина А. Е. Влияние физических нагрузок на сердечно-сосудистую систему студентов // Вестник науки. – 2021. – Т. 1, № 6-1 (39). – С. 53–58.
16. Панова И. П., Панов С. Ф. Исследование динамики физического здоровья и работоспособности студентов старших курсов в процессе обучения в вузе // Педагогический журнал Башкортостана. – 2022. – № 3 (97). – С. 114–124.
17. Пронин Е. А. Влияние занятий гиревым спортом на состояние сердечно-сосудистой системы // Известия ТГУ. – 2023. – № 7. – С. 35–40.
18. Еременко В. Н. и др. Роль физической культуры в жизни человека // Азимут научных исследований. – 2019. – Т. 8, № 3 (28). – С. 353–355.
19. Милашечкина Е. А., Бичева Г. В. Особенности проявления уровня тревожности у студенток специальной медицинской группы, имеющих дополнительный объем двигательной активности // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 3 (169). – С. 433–437.
20. Мудриевская Е. В. Обоснование целесообразности и эффективности использования гимнастических упражнений йоги в физическом воспитании студентов // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2019. – № 2 (13). – С. 130–137.
21. Снигирев А. С. и др. Влияние половозрастных характеристик на физическую активность студентов // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 11. – С. 101–102.
22. Жукова Т. В. и др. Здоровье студентов как прогностическая модель здоровья нации // ЗНиСО. – 2018. – № 4 (301). – С. 36–41.
23. Ушаков И. Б. и др. Гигиенические и психофизиологические особенности формирования здоровья студентов медицинского вуза // Гигиена и санитария. – 2018. – № 97 (8). – С. 756–761.
24. Пермяков О. М., Григорьева Ю. В. Формирование психологической устойчивости студентов средствами физической культуры // Физическая культура и спорт в системе профессионального образования: сборник статей. – 2019. – С. 160–163.
25. Чедов К. В. Физическая культура. Здоровый образ жизни // Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь: Электронные данные, 2020. – 128 с.

#### — REFERENCES

1. Latyshevskaya N. I. et al. Characteristics of the morphofunctional status of students of an agricultural university. *Saratov Medical Scientific Journal*. 2020;4:923–926. (In Russian)
2. Sineva I. M. et al. Morphological indicators of physical activity of modern student youth. *Bulletin of Moscow University*. 2020;1:5–15. (In Russian)
3. Kalyuzhny E. A. et al. Anthropometric and physiological status of modern students. *International scientific research journal*. 2021;4(106):58–61.
4. Korneeva M. D. Formation of the lifestyle of a modern student. *Education and science without borders*. 2021;2:357–359. (In Russian)
5. Setko A. G. et al. Hygienic characteristics of the intensity of the educational process and physiological reactions of the body of students with different levels of performance. *PHaH*. 2019;11(320):56–60. (In Russian)

6. Setko N. P., Bulycheva E. V. Features of the psycho-emotional state of medical university students in distance learning. *Medical education and professional development*. 2021;1(41):109–115. (In Russian)
7. Velikova S. A. The influence of the level of anxiety on the academic performance of university students. *World of science, culture, education*. 2021;2(87):191–194. (In Russian)
8. Merzlikina A. O. et al. The influence of distance learning on the functional state and level of anxiety of medical university students. *FORCIPE*. 2021;4(S1):220–221. (In Russian)
9. Setko N. P. et al. Hygienic characteristics of the electronic information and educational environment and the risk of its influence on the mental state of students with varying degrees of myopia. *PHaH*. 2021;29(12):48–55. (In Russian)
10. Bruev I. A. Attitude of students to a healthy lifestyle. *Scientific news*. 2022;27:61–63. (In Russian)
11. Grinchenko V. S., Eremenko V. N., Doroshenko V. V. et al. Attitude of students to a healthy lifestyle. *News of Tula State University*. 2022;1:18–25. (In Russian)
12. Pyastolova N. B. Physical activity of student youth. *Physical culture*. 2020;5(3):125–128. (In Russian)
13. Sizova N. V. Formation of motivational readiness of students for physical activity in the conditions of digitalization of education. *Concept*. 2022;10:186–194.
14. Vasenkov N. V. et al. Physical and functional preparedness of students during the period of restriction of motor activity. *Scientific notes of the Lesgaft University*. 2021;11(201). (In Russian)
15. Markina A. E. The influence of physical activity on the cardiovascular system of students. *Bulletin of Science*. 2021;1(39):53–58. (In Russian)
16. Panova I. P., Panov S. F. Study of the dynamics of physical health and performance of senior students in the process of studying at a university. *Pedagogical Journal of Bashkortostan*. 2022;3(97):114–124. (In Russian)
17. Pronin E. A. The influence of kettlebell lifting on the state of the cardiovascular system. *News of Tula State University*. 2023;7:35–40. (In Russian)
18. Eremenko V. N. et al. The role of physical culture in human life. *Azimuth of scientific research*. 2019;3(28):353–355. (In Russian)
19. Milashechkina E. A., Bicheva G. V. Features of the manifestation of the level of anxiety in female students of a special medical group who have an additional amount of physical activity. *Scientific notes of the University Lesgafta*. 2019;3(169):433–437.
20. Mudrievskaya E. V. Justification of the expediency and effectiveness of using gymnastic yoga exercises in the physical education of students. *Human health, theory and methodology of physical culture and sports*. 2019;2(13):130–137.
21. Snigirev A. S. et al. The influence of gender and age characteristics on the physical activity of students. *Theory and practice of physical culture*. 2020;11:101–102. (In Russian)
22. Zhukova T. V. et al. Student health as a prognostic model of the nation's health. *PHaH*. 2018;4(301):36–41. (In Russian)
23. Ushakov I. B. et al. Hygienic and psychophysiological features of the formation of health of medical university students. *Hygiene and Sanitation*. 2018;97(8):756–761. (In Russian)
24. Permyakov O. M., Grigorieva Yu. V. Formation of psychological stability of students by means of physical culture. *Physical culture and sport in the system of professional education: collection*. 2019:160–163. (In Russian)
25. Chadov K. V. *Physical culture. Healthy lifestyle*. Perm State National Research University. Perm: Electronic data, 2020. 128 p. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Все авторы внесли равноценный вклад в сбор, анализ и оформление статьи.

**Author contribution.** All author have made an equal contribution to the collection. Analysis of the material and the design of the article.

**Соблюдение этических стандартов.** Этические стандарты соблюдены.

**Compliance with ethical standard.** Ethical standard were met.

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

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

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов.

**Competing interest.** The author declares that there are not obvious and potential conflict of interest.

## ОБ АВТОРАХ

\* **Артем Иванович Агафонов**, к. м. н., доцент;

ORCID: 0000-0002-4848-1611;

e-mail: artem.agafonov02@gmail.com

**Талгат Рахимьянович Зулкарнаев**, д. м. н., профессор;

ORCID: 0000-0002-6334-7058;

e-mail: talgat-zulkarnaev@mail.ru

**Елена Анатольевна Поварго**, к. м. н., доцент;

ORCID: 0000-0003-4038-7775;

e-mail: elena.povargo@mail.ru

**Артур Эдуардович Хусайнов**, ст. преподаватель;

ORCID: 0000-0002-1324-0391;

e-mail: arthtur.khusainov.1994@gmail.com

**Елизавета Константиновна Воскресенская**, ординатор;

ORCID: 0000-0002-1343-1032;

e-mail: talgat-zulkarnaev@mail.ru

**Александр Александрович Ванзин**, ассистент;

ORCID: 0000-0003-0738-3289;

e-mail: AAVANZIN@Bashgmu.ru

## AUTHORS INFO

\* **Artem I. Agafonov**, Ph.D., associate professor;

ORCID: 0000-0002-4848-1611;

e-mail: artem.agafonov02@gmail.com

**Talgat R. Zulkarnaev**, MD, Professor Department;

ORCID: 0000-0002-6334-7058;

e-mail: talgat-zulkarnaev@mail.ru

**Elena A. Povargo**, Ph.D., associate professor;

ORCID: 0000-0003-4038-7775;

e-mail: elena.povargo@mail.ru

**Artur E. Khusainov**, senior lecturer at the Department;

ORCID: 0000-0002-1324-0391;

e-mail: arthtur.khusainov.1994@gmail.com

**Elizaveta K. Voskresenskaya**, resident;

ORCID: 0000-0002-1343-1032;

e-mail: talgat-zulkarnaev@mail.ru

**Alexander A. Vanzin**, assistant;

ORCID: 0000-0003-0738-3289;

e-mail: AAVANZIN@Bashgmu.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author



УДК 613.648:612.766:613.956–378

Ж. В. ГУДИНОВА, Ю. С. ВАСЬКОВСКАЯ, А. В. ЗАВЬЯЛОВА  
**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАДЖЕТОВ НА СОН  
И ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА**  
Омский государственный медицинский университет, Омск, Российская Федерация

— АННОТАЦИЯ —

**Введение.** Широкое распространение применения компьютеров и гаджетов (смартфонов) в жизни студентов сопровождается неблагоприятным влиянием на здоровье: опорно-двигательный аппарат, зрение, сон, память и внимание, снижение успеваемости и качество жизни. Авторы отмечают высокую продолжительность времени использования гаджетов среди студентов. Требуется уточнения и дополнения оценка влияния гаджетов на наиболее уязвимые режимные моменты студентов, которые замещаются, очевидно, использованием гаджетов.

**Цель** – изучить влияние использования компьютеров и гаджетов на сон и двигательную активность студентов.

**Материалы и методы.** Анкетирование 1204 студентов Омского государственного медицинского университета. Методы статистического анализа: описательная статистика, критерии Манна – Уитни (U), Краскела – Уоллиса (H), сравнение долей, корреляционно-регрессионный анализ.

**Результаты.** В отношении продолжительности использования гаджетов студентами установлен ряд фактов: 1) изучаемый показатель составил в среднем в сутки 5 часов; 2) девушки чаще используют гаджеты по сравнению с юношами – 5,4 и 5,0 ч соответственно ( $p = 0,002$ ); 3) чаще используют гаджеты студенты 4-го курса ( $p = 0,000...$ ); 4) негативное

влияние на длительность ночного сна, которая снижается в среднем на 0,5 часа при использовании гаджетов более 7,5 часа в сутки ( $p = 0,02$ ); 5) отсутствие статистически значимого влияния на двигательную активность.

**Заключение.** Выявленные факты о высокой продолжительности использования гаджетов студентами согласуются с результатами других авторов (Белоруссия, Кыргызстан, Россия (Владивосток)) и более частое использование гаджетов девушками. Высокий уровень использования гаджетов на 4-м курсе объясняется, вероятно, максимальной трудностью обучения на этом курсе, выявленной нами ранее, началом изучения профессиональных дисциплин, требующих более частого обращения к электронным образовательным ресурсам. Избыточное использование гаджетов приводит к нарушению сна у студентов. Ожидаемое влияние продолжительности использования гаджетов на двигательную активность у студентов не выявлено, что объясняется, возможно, действием на двигательную активность фактора подработки: работающие студенты проводят меньше времени с гаджетом, но и времени на движение у них меньше.

**Ключевые слова:** студенты медицинского вуза, длительность использования компьютеров и гаджетов, смартфон, сон, двигательная активность, подработка студентов.

Для цитирования: Гудина Ж. В., Васьковская Ю. С., Завьялова А. В. Влияние длительности использования гаджетов на сон и двигательную активность студентов медицинского вуза // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 36–40.  
Рукопись получена: 06.09.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

ZHANNA V. GUDINOVA, YULIYA S. VASKOVSKAYA, ANNA V. ZAVYALOVA  
**THE EFFECT OF THE DURATION OF GADGET USE ON SLEEP AND MOTOR  
ACTIVITY OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS**  
Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

— ABSTRACT —

**Introduction.** The widespread use of computers and gadgets (smartphones) in students' lives is accompanied by adverse effects on health: musculoskeletal system, vision, sleep, memory and attention, decreased academic performance and quality of life. The authors note the high length of time spent using gadgets among students. The assessment of the impact of gadgets on the most vulnerable regime moments of students, which are replaced, obviously, by the use of gadgets, requires clarification and additions.

**The aim** – is to study the effect of using computers and gadgets on sleep and physical activity of students.

**Materials and methods.** A survey of 1204 students of Omsk State Medical University. Methods of statistical analysis: descriptive statistics, Mann-Whitney (U), Kraskel-Wallis (H) criteria, proportion comparison, correlation and regression analysis.

**Results.** A number of facts have been established regarding the duration of use of gadgets by students: 1) the studied indicator aver-

aged 5 hours per day; 2) girls use gadgets more often than boys – 5.4 and 5.0 hours, respectively ( $p = 0.002$ ); 3) 4th year students use gadgets more often ( $p = 0.000...$ ); 4) the negative effect on the duration of night sleep, which it decreases by an average of 0.5 hours when using gadgets for more than 7.5 hours a day ( $p = 0.02$ ); 5) there is no statistically significant effect on motor activity.

**Conclusion.** The revealed facts about the high duration of gadget use by students are consistent with the results of other authors (Belarus, Kyrgyzstan, Russia (Vladivostok)) and the more frequent use of gadgets by girls. The high level of gadget use in the 4th year is probably due to the maximum difficulty of studying in this course, which we identified earlier, the beginning of studying professional disciplines that require more frequent access to electronic educational resources. Excessive use of gadgets leads to sleep disorders in students. The expected effect of the duration of gadget use on students' motor activity has not been revealed,

which is probably explained by the effect of the part-time factor on motor activity: working students spend less time with the gadget, but they also have less time to move.

**Keywords:** medical university students, duration of use of computers and gadgets, smartphone, sleep, motor activity, part-time work of students.

**For citation:** Gudina J. V., Vaskovskaya Y. S., Zavyalova A. V. The effect of the duration of gadget use on sleep and motor activity of medical university students. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4(48):36–40. (In Russia).

**Received:** 06.09.2024 **Accepted:** 15.11.2024 **Published:** 15.12.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность научных исследований влияния на человека таких факторов, как компьютер, сотовый телефон, Интернет, социальные сети, общая цифровизация жизни, не вызывает сомнения. Эти явления возникли сравнительно недавно в истории человечества – в течение последних 20 лет, на памяти одного поколения, что уже само по себе предполагает необходимость адаптации человеческого организма и человеческой популяции к этим внезапно возникшим факторам. Помимо внезапности воздействия, безусловно, имеет место его массивность и «вездесущность»: без гаджетов, без смартфона и Интернета уже мало кто может обойтись, особенно среди молодежи. Они используются как на работе, так и в быту, как для решения деловых вопросов, так и для развлечения. Растущие объемы информации и возможности развлечений в Интернете являются ключевой причиной непрерывного увеличения продолжительности и частоты использования гаджетов (компьютеров, планшетов, смартфонов, умных часов и т. д.), которые стали неотъемлемой частью жизни населения практически всех возрастов – молодых и пожилых.

Бесспорно, гаджеты облегчают человеку жизнь, труд, помогают избавиться от скуки, однако, по мнению всех отечественных и зарубежных авторов, чрезмерное использование гаджетов оказывает неблагоприятное влияние на физическое и психическое здоровье [1–8], опорно-двигательный аппарат [9] и орган зрения [10, 11], на пищевое поведение [12], снижение качества сна и формирование бессонницы [13–15]. Авторы указывают на негативные изменения памяти и внимания вследствие использования гаджетов, что приводит к снижению успеваемости и качества жизни, связанного со здоровьем, среди студентов [16].

Значимость изучения влияния гаджетов на здоровье студентов, в частности, обусловлена также недавним переводом в период пандемии COVID-19 многих профессиональных, образовательных и социальных взаимодействий в онлайн-формат, которые по окончании пандемии там и остались (например, дистанционный формат части лекций в вузах в настоящее время). В исследованиях, проведенных в тот период, доказано, что в ходе онлайн-обучения, которое сопровождается увеличением продолжительности использования компьютеров и гаджетов (смартфонов) страдают такие компоненты режима дня обучающихся, как сон и двигательная активность [6].

Авторы отмечают высокую продолжительность времени использования гаджетов среди студентов, особенно у девушек-студенток [17, 18]. На наш взгляд, требует уточнения и дополнения оценка влияния гаджетов на наиболее уязвимые режимные моменты дня современного молодого образованного человека – сон и дви-

гательную активность, которые замещаются, очевидно, использованием гаджетов.

**ЦЕЛЬ** – изучить влияние использования компьютеров и гаджетов на сон и двигательную активность студентов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено в 2022/23 учебном году по специально разработанной анкете-опроснику «Образ жизни студентов медицинского вуза» (одобрена локальным этическим комитетом Омского государственного медицинского университета (далее – ОмГМУ) (выписка № 9 от 13 мая 2022 г.)). Информированные согласия на участие в исследовании получены у всех студентов.

Анкета включала вопросы о продолжительности использования компьютеров и гаджетов в сутки (далее – гаджетов), месте нахождения гаджета во время сна, продолжительности ночного сна студентов и общей продолжительности сна в течение суток, включая дневной сон, во время учебного семестра, двигательная активность, занятости студентов (работа и подработка).

В исследовании приняли участие 1204 студента всех курсов (1–6-е) и факультетов (лечебного, педиатрического, медико-профилактического, стоматологического и фармацевтического) ОмГМУ, из них 903 девушки (75 %) и 301 юноша (25 %). Возраст опрошенных студентов составил от 17 лет (30 студентов, 2,5 %) до 37 лет (1 чел.), в среднем 20 (19; 21) лет. Студентов более старших возрастов (от 25 до 37 лет) было всего 3,8 % (46 чел.).

Статистический анализ был проведен на основе программных продуктов Microsoft Excel (лицензированное соглашение 8800967) и Statistica 6.1 (лицензированное соглашение BXXR904E306823FAN10) и включал описательную статистику, методы сравнения различий между группами с расчетом критериев Манна – Уитни (U), Краскела – Уоллиса (H), сравнение долей, корреляционно-регрессионный анализ. Для количественных показателей на основании метода перцентилей (P) рассчитано среднее значение по медиане и интерквартильный интервал (P25–P75), в который входили 50 % наблюдений (студентов). Результаты представлены в виде Me (P25; P75). Приводились также минимальные (P0) и максимальные значения (P100). Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось как  $p < 0,05$ .

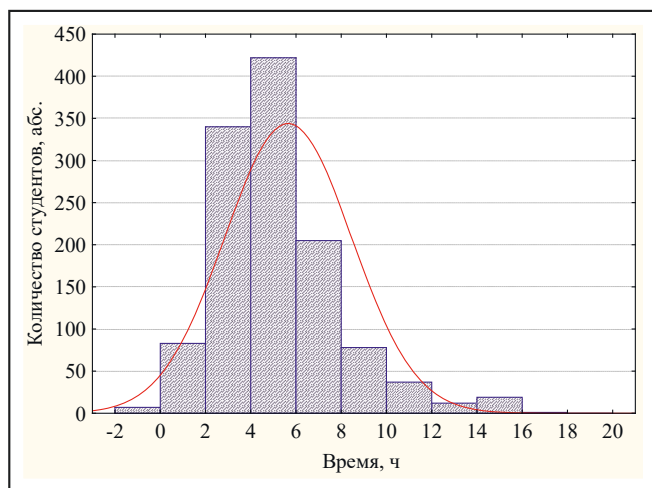
## РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате анкетирования установлено, что продолжительность использования гаджетов студентами ОмГМУ варьировала от 0 до 17 часов в сутки, в среднем по медиане 5 (4; 7) часов в сутки.

Как видно на рисунке 1, наиболее частой продолжительностью использования гаджетов нашими студентами является 4–6 часов в сутки. На такую продолжитель-

ность указали более 400 опрошенных студентов (33,2 %). От 2 до 4 часов используют гаджеты 340 чел. (28,2 %). От 6 до 8 часов в сутки используют гаджеты 200 чел. (16,7 %). Остальные показатели встречаются гораздо реже. Некоторые цифры вызывают сомнения, например, использование гаджета от 12 до 17 часов в сутки – такую цифру указали 68 опрошенных (5,7 %). 180 студентов (15 %) используют гаджеты менее 2 часов в сутки. Встречались также даже ответы об отсутствии использования гаджетов – 0 часов у 1-го человека.

Установлено статистически значимое превышение



**Рисунок 1** – Продолжительность использования студентами медицинского вуза компьютеров и гаджетов в сутки, ч

**Figure 1** – Duration of use of computers and gadgets by medical university students per day, hours

времени использования компьютеров и гаджетов у девушек по сравнению с юношами – 5,4 и 5,0 ч соответственно ( $U = 120034,0$ ,  $p = 0,002$ ).

Отмечены статистически значимые различия времени использования гаджета у студентов разных курсов: наибольшие средние показатели отмечены у студентов 4-го курса (в среднем по медиане 6 часов), наименьшие – на 1-м курсе (4 часа) и на 5-м курсе (5 часов) ( $H(5, N = 1204) = 497,6$ ,  $p = 0,000...$ ) (рис. 2).

На вопрос «Где находится ваш гаджет во время сна?» 41 % опрошенных студентов ответили, что гаджет находится в непосредственной близости, 58,3 % – «в комнате, где я сплю» и менее 1 % ответили, что гаджет во время сна находится в другой комнате.

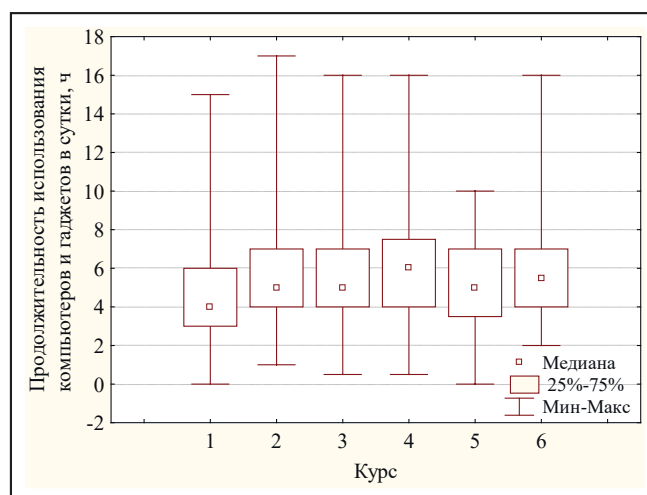
В сочетании с высокой продолжительностью использования гаджетов отмечены недостаток сна и двигательной активности. Чем больше студент проводит времени с гаджетами, тем меньше спит ( $r^2 = 0,01$ ;  $r = -0,10$ ;  $p = 0,001$ ):

$$y = 392,1 - 2,57 \times x, \quad (1)$$

где  $y$  – длительность их ночного сна, ч;

$x$  – это продолжительность использования студентами компьютеров и гаджетов в сутки, ч.

То есть вклад фактора продолжительности использования гаджетов в формирование длительности сна составил 10 %.



**Рисунок 2** – Сравнительная характеристика продолжительности использования компьютеров и гаджетов в сутки между курсами обучения ( $H(5, N = 1204) = 497,6$ ,  $p = 0,000$ )

**Figure 2** – Comparative characteristics of the duration of use of computers and gadgets per day between training courses ( $H(5, N = 1204) = 497,6$ ,  $p = 0,000$ )

С целью более детального изучения влияния гаджетов на сон и двигательную активность группа опрошенных студентов была разделена на две части по методу перцентилей:

- группа 1: время использования гаджетов – до 7 часов в сутки (P0-P75, это 75 % опрошенных);
- группа 2: время использования гаджетов – от 7,5<sup>1</sup> до 17 ч (P76-P100, это 25 % опрошенных).

При сравнении групп были установлены статистически значимые различия как по продолжительности ночного сна у студентов ( $U = 102724,5$ ,  $p = 0,000$ ), так и по общей продолжительности сна в сутки, включая дневной сон ( $U = 106405,0$ ,  $p = 0,01$ ).

Если студенты группы 1 спят в среднем 6,5 часа, то студенты группы 2 – 6,0 ч. В группе 1 выше и максимальные показатели – до 10,5 часа, по сравнению с группой 2 (9 часов). Подобные тенденции отмечены и в отношении общей продолжительности сна в сутки, включая дневной сон: в группе 1 максимальные показатели увеличиваются до 16 часов, в группе 2 – до 12 часов. То есть студенты вуза нуждаются в дневном сне.

Не установлено влияние времени использования гаджетов на двигательную активность студентов: между группой 1 и 2 по этому признаку нет статистически значимых различий.

Была проверена гипотеза о возможном влиянии фактора занятости студентов на время использования гаджетов. Установлено, что в группе 1 работает 179 студентов (18,8 %), а во второй – 52 студента (9,5 %). При сравнении долей установлены статистически значимые различия ( $p = 0,0005$ ).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокая продолжительность времени использования компьютеров и гаджетов в сутки у студентов медицинского вуза (до 17 часов в сутки, в среднем 5 часов)

<sup>1</sup> Показатель от 7,0 до 7,49 не был установлен ни в одном случае.

согласуется с результатами других авторов, проводивших подобное исследование среди студентов [19, 20]. Девушки-студентки проводят больше времени с гаджетами по сравнению с юношами, что также подтверждает выводы других авторов [17, 18] и позволяет отметить гендерные различия в этом вопросе.

Установленное влияние курса обучения на продолжительность использования гаджетов у студентов (самая высокая – на 4-м курсе), возможно, объясняется максимальной трудностью обучения именно на 4-м курсе, выявленной нами ранее [21]. На 4-м курсе начинается изучение профессиональных дисциплин, требующих, вероятно, более частого обращения к электронным образовательным ресурсам (образовательные порталы вузов, другие информационные порталы).

Длительность ночного сна, которая снижается в среднем на 0,5 часа при использовании гаджетов, – более 7,5 часа в сутки. Это важно особенно ввиду того, что вообще студенты спят очень мало – в среднем 6–6,5 часа в сутки.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сетко Н. П. Современные аспекты безопасности жизнедеятельности детей и подростков в цифровой среде: обзор литературы // Оренбургский медицинский вестник. – 2023. – Т. 11, № 3 (43). – С. 18–25.
2. Скударнова Е. А., Фатесков И. А., Аминов Р. Р. Смартфон как дополнительный неблагоприятный фактор, влияющий на здоровье студента // Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г. Ю.), 2018. – С. 133–136.
3. Кормилкина Т. П., Попов В. Ю., Бурягина Т. А., Шеметова Г. Н. Использование гаджетов среди студенческой молодежи и их воздействие на здоровье студентов и формирование патологии // БМИК. – 2017. – № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-gadzhetov-sredi-studencheskoy-molodezhi-i-ih-vozdeystvie-na-zdorovie-studentov-i-formirovanie-patologii>
4. Сетко Н. П., Булычева Е. В. Особенности психоэмоционального состояния студентов медицинского университета в условиях дистанционного обучения // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2021. – Т. 12, № 1 (41). – С. 109–106.
5. Попов В. И., Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А. и др. Поведенческие риски здоровью студентов в период проведения дистанционного обучения // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99, № 8. – С. 854–860.
6. Рапорт И. К., Лапонова Е. Д., Гудинова Ж. В. и др. Особенности жизнедеятельности и самочувствие студентов в цифровой среде // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 3. – С. 323–330.
7. Machado J., Pai R. R., Kotian R. R. The pattern of smartphone usage, smartphone addiction, and associated subjective health problems associated with smartphone use among undergraduate nursing students // J Educ Health Promot. – 2023 Feb 28. – № 12. – P. 49.
8. Wacks Y., Weinstein A. M. Excessive Smartphone Use Is Associated With Health Problems in Adolescents and Young Adults // Front Psychiatry. – 2021 May 28. – № 12. – P. 669042.
9. Kim H. J., Kim J. S. The relationship between smartphone use and subjective musculoskeletal symptoms and university students // J Phys Therapy Sci. – 2015. – № 27 (3). – P. 575–9.
10. Сетко Н. П., Коршунова Р. В. Гигиеническая характеристика факторов риска нарушения зрения у студентов // Санитарный врач. – 2021. – № 2. – С. 37–43.
11. Скоблина Н. А., Попов В. И., Еремин А. Л. и др. Риски развития болезней глаз и его придаточного аппарата у обучающихся в условиях нарушения

#### — REFERENCES

1. Setko N. P. Modern aspects of life safety of children and adolescents in the digital environment: review of the literature. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023;11;3(43):18–25. (In Russian)
2. Skudarnova E. A., Fateskov I. A., Aminov R. R. Smartphone as an additional unfavorable factor affecting the health of a student. *Science and innovation*

Кроме того, у 99 % опрошенных определенное негативное влияние на сон оказывает также территориальная близость гаджета во время сна: он находится в той же комнате. Ожидаемое влияние продолжительности использования гаджетов на двигательную активность у студентов не выявлено, что объясняется, возможно, действием на двигательную активность другого фактора – подработки: работающие студенты проводят меньше времени с гаджетом, но и времени на движение у них меньше.

Кроме того, по результатам проведенного исследования следует отметить определенную ограниченность метода анкетирования ввиду полученных результатов, которые в ряде случаев вызывают некоторые сомнения: использование гаджетов в сутки 0 часов, 17 часов, ночной сон 2 часа, общая продолжительность сна, включая дневной, 3 часа. Поэтому в подобных исследованиях целесообразно применение других методов – интервьюирование (вместо анкетирования), дневник самонаблюдения, возможно, хронометраж и другие.

- гигиенических правил использования электронных устройств // Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100, № 3. – С. 279–284.
12. Domoff S. E., Sutherland E. Q., Yokum S., Gearhardt A. N. Adolescents' addictive phone use: association with eating behavior and adiposity // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – № 17 (8). – P. 2861.
13. Переходько К. Н., Чернявская П. А., Влияние использования мобильных устройств на качество и продолжительность сна // Матрица научного познания. – 2023. – № 5 (2). – С. 603–609.
14. Попова А. С., Степанова М. А. Характеристика особенностей образа жизни студентов Кировского ГМУ // Студенческий вестник. – 2022. – № 1–6 (193). – С. 40–41.
15. Demirci K., Akgönül M., Akpınar A. Relationship of smartphone use severity with sleep quality, depression, and anxiety in university students // *J Behav Addict*. – 2015. – № 4 (2). – P. 85–92.
16. Buctot D. B., Kim N., Kim J. J. Factors associated with smartphone addiction prevalence and its predictive capacity for health-related quality of life among Filipino adolescents // *Children and Youth Services Review*. – 2020. – № 12. – P. 104758.
17. Albursan I. S., Qudah A., Dutton M. F. E. et al. National, Sex and Academic Discipline Difference in Smartphone Addiction: A Study of Students in Jordan, Saudi Arabia, Yemen and Sudan // *Community Ment Health J*. – 2019. – № 55. – P. 825–830.
18. Lee H., Kim J. W., Choi T. Y. Risk Factors for Smartphone Addiction in Korean Adolescents: Smartphone Use Patterns // *J Korean Med Sci*. – 2017 Oct. – № 32 (10). – P. 1674–1679.
19. Дашкевич А. А., Чиж Н. С., Чепелев А. Н. Особенности влияния гаджетов на качество сна // Актуальные вопросы современной медицины: материалы VII Дальневосточного медицинского молодежного форума, Хабаровск, 2–14 октября 2023 г. – Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 2023. – С. 290–292.
20. Тажибаева Ф. Р., Кулмаматова У. Т., Вахобов Х., А. Мурзабек Кызы. Негативные воздействия современных гаджетов на здоровье студентов медицинских факультетов // Вестник Ошского государственного университета. Медицина. – 2024. – № 1 (3). – С. 51–58.
21. Гудинова Ж. В., Васьяковская Ю. С., Жернакова Г. Н. и др. Влияние образовательного процесса в вузе на образ жизни и маятниковую миграцию студентов медицинского университета // Санитарный врач. – 2024. – Т. 21, № 6 (245). – С. 452–466.

*in the 21st century: current issues, discoveries and achievements: collection of articles of the VIII International Scientific Conference - practical conference. Penza: «Science and Enlightenment» (IP Gulyaev G.Yu.), 2018. P. 133–136. (In Russian)*

3. Kormilkina T. P., Popov V. Yu., Burygina T. A., Shemetova G. N. The use of gadgets among students and their impact on the health of students and the formation of pathology. *ВМЖ*. 2017;6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-gadzhetov-sredi-studencheskoy-molodezhi-i-ih-vozdeystvie-na-zdorovie-studentov-i-formirovanie-patologii>. (In Russian)
4. Setko N. P., Bulycheva E. V. Features of the psycho-emotional state of medical university students in the conditions of distance learning. *Medical education and professional development*. 2021;12;1(41):109–106. (In Russian)
5. Popov V. I., Milushkina O. Yu., Skoblina N. A. et al. Behavioral health risks of students during distance learning. *Hygiene and sanitation*. 2020;99;8:854–860. (In Russian)
6. Rapoport I. K., Laponova E. D., Gudinova Zh. V. et al. Features of vital activity and well-being of students in a digital environment. *Hygiene and Sanitation*. 2022;101;3:323–330. (In Russian)
7. Machado J., Pai R. R., Kotian R. R. The pattern of smartphone usage, smartphone addiction, and associated subjective health problems associated with smartphone use among undergraduate nursing students. *J Educ Health Promot*. 2023 Feb 28;12:49.
8. Wacks Y., Weinstein A. M. Excessive Smartphone Use Is Associated With Health Problems in Adolescents and Young Adults. *Front Psychiatry*. 2021 May 28;12:669042.
9. Kim H. J., Kim J. S. The relationship between smartphone use and subjective musculoskeletal symptoms and university students. *J Phys Therapy Sci*. 2015;27(3):575–9.
10. Setko N. P., Korshunova R. V. Hygienic characteristics of risk factors for visual impairment in students. *Sanitary doctor*. 2021;2:37–43. (In Russian)
11. Skoblina N. A., Popov V. I., Eremin A. L. et al. Risks of developing diseases of the eye and its adnexa device for students in conditions of violation of hygienic rules for using electronic devices. *Hygiene and Sanitation*. 2021;100;3:279–284. (In Russian)
12. Domoff S. E., Sutherland E. Q., Yokum S., Gearhardt A. N. Adolescents' addictive phone use: association with eating behavior and adiposity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(8):2861.
13. Perekhodko K. N., Chernyavskaya P. A. The influence of the use of mobile devices on the quality and duration of sleep. *Matrix of scientific knowledge*. 2023;5(2):603–609. (In Russian)
14. Popova A. S., Stepanova M. A. Characteristics of the lifestyle features of students of Kirov State Medical University. *Student Bulletin*. 2022;1–6(193):40–41. (In Russian)
15. Demirci K., Akgönül M., Akpınar A. Relationship of smartphone use severity with sleep quality, depression, and anxiety in university students. *J Behav Addict*. 2015;4(2):85–92.
16. Buctot D. B., Kim N., Kim J. J. Factors associated with smartphone addiction prevalence and its predictive capacity for health-related quality of life among Filipino adolescents. *Children and Youth Services Review*. 2020;12:104758.
17. Albursan I. S., Qudah A., Dutton M. F. E. et al. National, Sex and Academic Discipline Difference in Smartphone Addiction: A Study of Students in Jordan, Saudi Arabia, Yemen and Sudan. *Community Ment Health J*. 2019;55:825–830.
18. Lee H., Kim J. W., Choi T. Y. Risk Factors for Smartphone Addiction in Korean Adolescents: Smartphone Use Patterns. *J Korean Med Sci*. 2017 Oct;32(10):1674–1679.
19. Dashkevich A. A., Chizh N. S., Chepelev A. N. Peculiarities of the influence of gadgets on the quality of sleep. *Current issues of modern medicine: materials of the VII Far Eastern Medical Youth Forum, Khabarovsk, October 2–14, 2023*. Khabarovsk: Far Eastern State Medical University, 2023. P. 290–292. (In Russian)
20. Tazhibayeva F. R., Kulmamatova U. T., Vakhobov Kh., A. Murzabek Kyzy. Negative impacts of modern gadgets on the health of medical students. *Bulletin of Osh State University. Medicine*. 2024;1(3):51–58. (In Russian)
21. Gudinova Zh. V., Vaskovskaya Yu. S., Zhernakova G. N. et al. The influence of the educational process at the university on the lifestyle and pendulum migration of medical university students. *Sanitary doctor*. 2024;21;6(245):452–466. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Ж. В. Гудинава – разработка концепции и дизайна исследования, формулировка цели, подбор методов исследования, анализ полученных результатов, написание текста статьи; Ю. С. Васьковская, А. В. Завьялова – сбор и обработка материала, написание текста статьи.  
**Author contribution.** Zh. V. Gudinova – idea of the concept and design of the study, formulation of goals, choice of research methods, analysis of the results obtained, writing the text of the article; Yu. S. Vaskovskaya, A. V. Zavyalova – collection and processing of material, writing the text of the article.  
**Соблюдение этических стандартов.** На получение исследования получены письменные согласия.  
**Compliance with ethical standards.** Written consents were obtained for the study.  
**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 интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.  
**Competing interests.** The authors declare no obvious or potential interests related to the publication of this article.

## ОБ АВТОРАХ

\* **Жанна Владимировна Гудинава**,  
д. м. н., профессор, заведующий кафедрой;  
адрес: 644099, г. Омск, ул. Ленина, д. 12;  
ORCID: 0000-0001-6869-6057;  
e-mail: gud@list.ru  
**Юлия Сергеевна Васьковская**, ассистент;  
ORCID: 0000-0002-4172-6129;  
e-mail: j.vaskovskaj@mail.ru

**Анна Владимировна Завьялова**,  
старший преподаватель;  
ORCID: 0000-0003-3405-1298;  
e-mail: anzav2016@mail.ru

## AUTHORS INFO

\* **Zhanna V. Gudinova**,  
PhD in Medicine, professor, head of the Department;  
address: 12 Lenina str., Omsk, 644099;  
ORCID: 0000-0001-6869-6057;  
e-mail: gud@list.ru  
**Yuliya S. Vaskovskaya**, assistant;  
ORCID: 0000-0002-4172-6129;  
e-mail: j.vaskovskaj@mail.ru

**Anna V. Zav'yalova**,  
senior lecturer;  
ORCID: 0000-0003-3405-1298;  
e-mail: anzav2016@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 616.921.8–053.2(470.323)

## Д. С. ЗАБАЙРАЧНАЯ, Л. Ю. ЗАЙЦЕВА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ КОКЛЮША У НЕПРИВИТЫХ ДЕТЕЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

### — АННОТАЦИЯ

**Введение.** В последние годы в Российской Федерации, включая Курскую область, отмечается значительный рост заболеваемости коклюшем. Особую озабоченность вызывает ситуация с непривитыми детьми, которые составляют группу повышенного риска. Несмотря на предшествующие успехи вакцинопрофилактики и практически отсутствующую летальность, проблема коклюша вновь становится актуальной для современной педиатрии.

**Цель** – анализ современного состояния заболеваемости коклюшем среди непривитых детей в Курской области, а также изучение особенностей течения заболевания в этой группе пациентов.

**Материалы и методы.** Изучение медицинских карт непривитых детей, находившихся на стационарном лечении в ОБУЗ ОКИБ им. Н. А. Семашко г. Курска.

**Результаты.** В ходе исследования был выявлен рост заболеваемости коклюшем среди непривитых детей в Курской области и отмечены особенности клинического течения коклюша у непривитых детей. Установлена корреляция между возрастом непривитого ребенка и тяжестью течения заболевания.

**Заключение.** Исследование показало, что проблема заболеваемости коклюшем среди непривитых детей в Курской области требует пристального внимания. Отмечается не только рост числа случаев заболевания, но и более тяжелое его течение у непривитых детей. Необходимо усилить меры по информированию населения о важности вакцинации, а также разработать стратегии по повышению охвата вакцинацией в регионе. Требуется дальнейшее изучение факторов, влияющих на отказ от вакцинации, и разработка мер по их преодолению.

**Ключевые слова:** коклюш, дети, вакцинация.

Для цитирования: Забайрачная Д. С., Зайцева Л. Ю. Современное состояние заболеваемости и особенности течения коклюша у непривитых детей в Курской области // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 3 (47). С. 41–44.

Рукопись получена: 10.07.2024 Рукопись одобрена: 15.08.2024 Опубликовано: 15.09.2024

## DARYA S. ZABAYRACHNAYA, LYUDMILA Y. ZAITSEVA THE CURRENT STATE OF MORBIDITY AND PECULIARITIES OF THE COURSE OF WHOOPING COUGH IN UNVACCINATED CHILDREN IN THE KURSK REGION

Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation

### — ABSTRACT

**Introduction.** In recent years, there has been a significant increase in the incidence of whooping cough in the Russian Federation, including the Kursk region. The situation with unvaccinated children, who are at high risk, is of particular concern. Despite the previous successes of vaccination and virtually no mortality, the problem of whooping cough is once again becoming relevant for modern pediatrics.

**Aim** – analyze the current state of whooping cough incidence among unvaccinated children in the Kursk region, as well as to study the features of the course of the disease in this group of patients.

**Materials and methods.** The study of medical records of unvaccinated children who were on inpatient treatment at the N. A. Semashko OBUS OKIB in Kursk.

**Results.** The study revealed an increase in the incidence of whooping cough among unvaccinated children in the Kursk region

and noted the features of the clinical course of whooping cough in unvaccinated children. A correlation has been established between the age of an unvaccinated child and the severity of the disease.

**Conclusion.** The study showed that the problem of whooping cough incidence among unvaccinated children in the Kursk region requires close attention. There is not only an increase in the number of cases of the disease, but also a more severe course in unvaccinated children. It is necessary to strengthen measures to inform the population about the importance of vaccination, as well as to develop strategies to increase vaccination coverage in the region. Further study of the factors influencing the refusal of vaccination and the development of measures to overcome them is required.

**Key words:** whooping cough, children, vaccination.

For citation: Zabayrachnaya D. S., Zaitseva L. Y. The current state of morbidity and peculiarities of the course of whooping cough in unvaccinated children in the Kursk region. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;3(47):41–44. (In Russian).

Received: 10.07.2024 Accepted: 15.08.2024 Published: 15.09.2024

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в Российской Федерации, в том числе в Курской области, наблюдается тревожная тенденция роста заболеваемости коклюшем. Эта ситуация вызывает особую озабоченность медицинско-

го сообщества, учитывая предшествующие успехи вакцинопрофилактики данной инфекции. Коклюш, некогда считавшийся «побежденной» болезнью, вновь становится актуальной проблемой современной педиатрии.

Особую группу риска в контексте этой проблемы составляют непривитые дети. В Курской области, как и во многих других регионах страны, отмечается увеличение числа родителей, отказывающихся от вакцинации своих детей против коклюша [1]. Этот феномен имеет многофакторную природу, включая недостаточную информированность о рисках заболевания, страх перед возможными побочными эффектами вакцин, а также влияние антивакцинального движения в социальных сетях и СМИ.

Четкая тенденция к увеличению заболеваемости коклюшем в настоящее время имеет, на наш взгляд, несколько причин: снижение настороженности в отношении данной инфекции, изменение клинической картины заболевания, особенно в старших возрастных группах, возможность возникновения заболевания у привитых и переболевших детей. Сыграли свою роль и ограничения, введенные в 2020–2022 гг. в связи с коронавирусной инфекцией, так как дети, родившиеся в этот период, не всегда вакцинировались в соответствии с графиком иммунизации, а многие родители отказывались от проведения профилактических прививок в этот период. Особую обеспокоенность вызывает ситуация с непривитыми детьми. У этой группы пациентов коклюш часто протекает в более тяжелой форме, с высоким риском развития осложнений. Кроме того, непривитые дети становятся резервуаром инфекции, способствуя ее дальнейшему распространению в популяции [2, 3].

Данное исследование призвано не только проанализировать эпидемиологическую ситуацию, но и выявить ключевые проблемы в системе профилактики коклюша в регионе. Результаты работы могут стать основой для совершенствования программ иммунизации, улучшения диагностики заболевания и повышения эффективности лечебных мероприятий.

#### *МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ*

Исследование проводилось на базе ОБУЗ ОКИБ им. Н. А. Семашко с целью изучения заболеваемости и особенностей течения коклюша у непривитых детей за период с января 2018 по декабрь 2023 года.

Анализ статистических данных включал обработку официальных отчетов Управления Роспотребнадзора по Курской области, данных областной детской инфекционной больницы г. Курска. Оценивались показатели заболеваемости на 100 000 населения с разбивкой по возрастным группам, динамика и сезонность заболеваемости, сравнение показателей среди привитых и непривитых детей.

Ретроспективный анализ охватил 500 медицинских карт стационарного больного (форма 003/у) непривитых детей в возрасте от 0 до 17 лет с лабораторно подтвержденным диагнозом коклюша. Изучались демографические данные, анамнез заболевания, клинические проявления, результаты обследований, осложнения, длительность госпитализации и исходы заболевания.

Сравнительный анализ клинического течения коклюша проводился в возрастных группах: 0–6 мес., 6–12 мес., 1–3 года, 3–7 лет, 7–14 лет, 14–17 лет. Оценивались

длительность инкубационного и катарального периодов, характер кашля, частота типичных приступов, осложнения и эффективность лечения. Тяжесть заболевания определялась по модифицированной шкале Preziosi and Halloran.

Для выявления факторов риска тяжелого течения коклюша у непривитых детей проведен многофакторный анализ с использованием метода логистической регрессии. Рассматривались такие факторы, как возраст, сопутствующие заболевания, недоношенность, низкая масса тела при рождении, искусственное вскармливание, пассивное курение, социально-бытовые условия и своевременность обращения за медицинской помощью [4].

Дополнительно проанализированы причины отказа от вакцинации на основе анкетирования 200 родителей непривитых детей, заболевших коклюшем. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ IBM SPSS Statistics 26 и Microsoft Excel 2019. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

#### *РЕЗУЛЬТАТЫ*

Отмечен рост заболеваемости коклюшем среди непривитых детей в Курской области за последние 5 лет. Анализ статистических данных показал устойчивую тенденцию к увеличению заболеваемости коклюшем среди непривитых детей в Курской области с 2018 по 2023 год. В 2018 году показатель заболеваемости составлял 15,3 на 100 000 детского населения, а к 2023 году он достиг 42,7 на 100 000, что означает рост в 2,8 раза.

Наиболее выраженный рост заболеваемости наблюдался в возрастной группе детей от 0 до 12 месяцев. В этой группе показатель вырос с 68,2 на 100 000 в 2018 году до 187,5 на 100 000 в 2023 году, что составляет увеличение в 2,75 раза. Это может быть связано с особой уязвимостью данной возрастной группы и отсутствием у них вакцинации.

В возрастной группе от 1 года до 2 лет также отмечен значительный рост – с 45,6 на 100 000 в 2018 году до 112,3 на 100 000 в 2023 году (увеличение в 2,46 раза). В группе детей от 3 до 6 лет рост был менее выраженным – с 23,8 до 51,9 на 100 000 (увеличение в 2,18 раза).

Интересно отметить, что в старших возрастных группах (7–14 лет и 15–17 лет) также наблюдался рост заболеваемости, хотя и менее выраженный. В группе 7–14 лет показатель вырос с 8,7 до 18,6 на 100 000 (увеличение в 2,14 раза), а в группе 15–17 лет – с 3,2 до 6,5 на 100 000 (увеличение в 2,03 раза).

При сравнении заболеваемости среди привитых и непривитых детей выявлено, что риск заболевания коклюшем у непривитых детей в 5,7 раза выше, чем у привитых (относительный риск  $RR = 5,7$ ; 95 % ДИ: 4,8–6,7;  $p < 0,001$ ).

Охват вакцинацией против коклюша в Курской области за исследуемый период снизился с 96,8 % в 2018 году до 92,3 % в 2023 году, что может быть одним из факторов, способствующих росту заболеваемости. Особенно заметное снижение охвата вакцинацией наблюдалось в 2020–2021 годах, что, вероятно, связано с ограничениями, введенными из-за пандемии COVID-19.

Анализ медицинских карт 500 непривитых детей, госпитализированных с диагнозом «коклюш», выявил ряд особенностей клинического течения заболевания в этой группе пациентов.

Длительность заболевания у непривитых детей была значительно больше, чем средняя продолжительность, описанная в литературе, для привитых детей. Средняя продолжительность заболевания составила ( $8,2 \pm 1,7$ ) недели (против 4–6 недель у привитых детей,  $p < 0,001$ ). При этом наиболее длительное течение наблюдалось у детей младшего возраста (0–6 месяцев) – ( $9,5 \pm 1,9$ ) недели.

Катаральный период у непривитых детей был короче и менее выражен, что затрудняло раннюю диагностику. Его средняя продолжительность составила ( $5,3 \pm 1,2$ ) дня, что значительно меньше, чем обычно наблюдается у привитых детей (7–14 дней,  $p < 0,01$ ).

Спазматический кашель развивался быстрее и был более интенсивным. У 78 % пациентов отмечались классические приступы спазматического кашля с репризами уже на 3–4-й день болезни. Средняя частота приступов кашля составила ( $15,7 \pm 4,3$ ) в сутки, что значительно выше, чем обычно наблюдается у привитых детей ( $p < 0,001$ ).

Апноэ, как серьезное осложнение коклюша, наблюдалось у 22 % детей в возрасте до 6 месяцев, что существенно выше, чем в группе привитых детей (3 %,  $p < 0,001$ ).

Риск развития осложнений у непривитых детей был значительно выше. Наиболее частыми осложнениями были: пневмония – 18,4 % случаев, ателектазы – 12,6 % случаев, судороги – 5,8 % случаев, энцефалопатия – 2,4 % случаев.

Средняя продолжительность госпитализации непривитых детей составила ( $14,3 \pm 3,5$ ) дня, что значительно превышает аналогичный показатель для привитых детей ( $7,8 \pm 2,1$ ) дня,  $p < 0,001$ ).

Летальных исходов в исследуемой группе не зарегистрировано, однако 3,2 % пациентов потребовалось лечение в отделении интенсивной терапии.

Таким образом, клиническое течение коклюша у непривитых детей характеризуется более длительным периодом заболевания, быстрым развитием и высокой интенсивностью спазматического кашля, повышенным риском осложнений, особенно у детей младшего возраста. Эти данные подчеркивают важность своевременной вакцинации для предотвращения тяжелых форм заболевания и его осложнений.

В ходе исследования была выявлена значимая корреляция между возрастом непривитого ребенка и тяжестью течения коклюша. Анализ медицинских карт 287 непривитых детей, заболевших коклюшем в период с 2018 по 2023 год в Курской области, показал, что наиболее тяжелые формы заболевания наблюдались у детей младшего возраста, особенно у детей до 1 года.

Для оценки тяжести течения заболевания использовалась комплексная шкала, учитывающая следующие параметры: длительность приступообразного кашля, частота приступов в сутки, наличие апноэ, цианоза, рвоты после кашля, а также развитие осложнений. Тяжесть заболевания оценивалась по 10-балльной шкале, где 1–3 балла соответствовали легкому течению, 4–7 бал-

лов – среднетяжелому, а 8–10 баллов – тяжелому течению коклюша.

**Таблица 1** – Распределение тяжести заболевания по возрастным группам, %

**Table 1** – Distribution of disease severity by age group, %

Показатель	Дети до 1 года	1–3 года	4–7 лет	8–14 лет
Тяжелое течение	68	42	23	12
Среднетяжелое	29	47	58	53
Легкое	3	11	19	35

Статистический анализ данных выявил сильную отрицательную корреляцию между возрастом ребенка и тяжестью течения заболевания (коэффициент корреляции Спирмена  $r = -0,72$ ,  $p < 0,001$ ). Это означает, что чем младше непривитый ребенок, тем выше вероятность тяжелого течения коклюша.

В рамках исследования был проведен анализ причин отказа родителей от вакцинации детей против коклюша в Курской области. Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2** – Основные причины отказа от вакцинации, %

**Table 2** – The main reasons for refusal of vaccination, %

Причина	%
Недоверие к безопасности вакцин	38
Убеждение в неэффективности вакцинации	24
Религиозные или философские убеждения	15
Негативный опыт вакцинации в прошлом	12
Недостаточная информированность	7
Медицинские противопоказания	4

Глубинные интервью позволили выявить дополнительные факторы, влияющие на решение родителей. Многие респонденты отмечали влияние социальных сетей и «антипрививочных» групп на формирование их мнения. Некоторые родители выражали недоверие к системе здравоохранения в целом, что косвенно влияло на их отношение к вакцинации. Интересно отметить, что уровень образования родителей не показал значимой корреляции с решением отказаться от вакцинации. Однако была выявлена тенденция к большему доверию к альтернативной медицине среди родителей, отказывающихся от прививок.

Полученные данные подчеркивают необходимость комплексного подхода к решению проблемы отказов от вакцинации. Требуется разработка целевых образовательных программ для родителей, направленных на повышение уровня информированности о важности вакцинации и развеивание мифов о ее опасности. Особое внимание следует уделить работе с социальными сетями и СМИ для противодействия распространению недостоверной информации о вакцинах.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование заболеваемости коклюшем среди непривитых детей в Курской области за период 2018–2023 гг. выявило ряд важных аспектов, требующих пристального внимания медицинского сообщества и органов здравоохранения.



Прежде всего, отмечается тревожная тенденция роста заболеваемости коклюшем, особенно среди непривитых детей. Это явление не только отражает общероссийскую динамику, но и подчеркивает локальные проблемы в системе вакцинопрофилактики. Выявленная корреляция между возрастом непривитого ребенка и тяжестью течения заболевания демонстрирует критическую важность своевременной вакцинации, особенно для детей младшего возраста.

Анализ причин отказа родителей от вакцинации показал, что ключевыми факторами являются недоверие к безопасности вакцин и убеждение в их неэффективности. Это указывает на необходимость усиления просветительской работы среди населения, направленной на развенчание мифов о вакцинации и предоставление достоверной научно обоснованной информации.

Особую озабоченность вызывает влияние социальных сетей и «антипрививочных» групп на формирование общественного мнения. В этой связи представляется целесообразным разработать комплексную стратегию взаимодействия с населением через различные каналы коммуникации, включая социальные медиа и традиционные СМИ.

Результаты исследования подчеркивают необходимость многоуровневого подхода к решению проблемы. На уровне системы здравоохранения требуется усиление мер по обеспечению доступности вакцинации и повышению квалификации медицинского персонала

в вопросах иммунопрофилактики. На уровне образовательных учреждений необходимо внедрение программ, направленных на формирование у детей и подростков понимания важности вакцинации.

В контексте выявленных особенностей течения коклюша у непривитых детей особое значение приобретает разработка эффективных протоколов ранней диагностики и лечения заболевания. Это поможет минимизировать риски тяжелого течения и осложнений, особенно у детей младшего возраста.

В заключение следует отметить, что проблема заболеваемости коклюшем среди непривитых детей в Курской области требует комплексного, междисциплинарного подхода. Только объединение усилий медицинского сообщества, органов власти, образовательных учреждений и средств массовой информации позволит эффективно противостоять росту заболеваемости и обеспечить надежную защиту здоровья детского населения региона.

Данное исследование не только освещает текущую ситуацию, но и открывает перспективы для дальнейших научных изысканий в области эпидемиологии и профилактики коклюша. Полученные результаты могут служить основой для разработки целевых программ вакцинопрофилактики и стратегий общественного здравоохранения, направленных на повышение охвата вакцинацией и снижение заболеваемости коклюшем в Курской области и за ее пределами.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Забайрачная Д. С. и др. Детская инфекционная заболеваемость в Курской области // *Инновации в медицине*. — 2017. — С. 58–60.
2. Таточенко В. К. Коклюш – недоуправляемая инфекция // *Вопросы современной педиатрии*. — 2014. — № 13 (2). — С. 78–82.
3. Зайцева Л. Ю. и др. Цитокиновый статус у детей при бактериальной и вирусной этиологии // *Инновации в медицине*. — 2016. — С. 48–53.
4. Покровский В. И., Онищенко Г. Г., Черкасский Б. Л. *Эволюция инфекционных болезней в России в XX веке*. — М.: Медицина, 2003.

#### — REFERENCES —

1. Zabairachnaya D. S. et al. Pediatric infectious diseases in the Kursk region. *Innovations in medicine*. 2017:58–60. (In Russian)
2. Tatchenko V. K. Whooping cough is an unmanageable infection. *Issues of modern pediatrics*. 2014;13(2):78–82. (In Russian)
3. Zaitseva L. Yu. et al. Cytokine status in children with bacterial and viral etiology. *Innovations in medicine*. 2016:48–53. (In Russian)
4. Pokrovsky V. I., Onishchenko G. G., Cherkassky B. L. *Evolution of infectious diseases in Russia in the XX century*. M.: Medicine, 2003. (In Russian)

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Все авторы внесли равноценный вклад в сбор, анализ материала и оформление статьи.

**Author contribution.** All the authors made an equal contribution to the collection, analysis of the material and the design of the article.

**Соблюдение этических стандартов.** Этические стандарты были соблюдены.

**Compliance with ethical standards.** Ethical standards have been met.

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

**Financing source.** The authors state that there is no external funding for the study.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest.

#### — ОБ АВТОРАХ —

\* **Дарья Сергеевна Забайрачная**, ассистент;  
ORCID: 0000-0002-2146-3333;  
e-mail: dalenskaya10@yandex.ru

**Людмила Юрьевна Зайцева**, к. м. н, доцент;  
e-mail: luda201235@yandex.ru

#### — AUTHORS INFO —

\* **Darya S. Zabayrachnaya**, Assistant;  
ORCID: 0000-0002-2146-3333;  
e-mail: dalenskaya10@yandex.ru

**Lyudmila Y. Zaitseva**, PhD, Associate Professor;  
e-mail: luda201235@yandex.ru

\* *Автор, ответственный за переписку / Corresponding author*

УДК 616–056.52:641.1

## Д. С. КАРМАНОВА, В. М. БОЕВ, Д. А. КРЯЖЕВ, М. В. БОЕВ, Т. В. БОЕВА ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРОРАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Одной из причин роста заболеваемости болезнями эндокринной системы (развитие эндокринных нарушений) являются хлорорганические соединения (ХОС), поступающие в организм с питьевой водой.

**Цель** – провести анализ риска развития эндокринных нарушений у населения при пероральном воздействии ХОС на исследуемых территориях.

**Материалы и методы.** Дизайн исследования включал ретроспективный анализ среднесуточного уровня заболеваемости эндокринными заболеваниями, включавшими в себя E65-E68 Ожирение и другие виды избыточности питания, E10-E14 Сахарный диабет и E00-E07 Болезни щитовидной железы с группировкой изученных муниципальных образований Оренбургской области методом кластеризации с последующим проведением санитарно-гигиенического анализа качества питьевой воды.

**Результаты.** В результате группировки административных территорий определено две селитебных категории, в первую

вошли районы с высокими показателями заболеваемости (территория наблюдения), во вторую с низкими (территория сравнения). В первом кластере показатель заболеваемости в группе 18 и старше выше в 1,59 раза, у подростков (15–17 лет) – в 2,29 раза, у детей (0–14 лет) выше в 1,88 раза, а также концентрации тетрахлорметана, 1,2-дихлорэтана, хлороформа, ДДТ, 2,4-Д и тетрахлорэтилена выше ( $p \leq 0,05$ ) в 1,29–1,99 раза. Показана достоверная зависимость ( $p \leq 0,05$ ) показателя развития эндокринных нарушений с содержанием ХОС в питьевой воде.

**Заключение.** Статистически значимая связь заболеваемости с концентрацией хлорорганических соединений в совокупности со статистически значимыми различиями в уровне эндокринных нарушений на выбранных модельных территориях подтверждают воздействие хлорорганических соединений в качестве эндокринных деструкторов.

**Ключевые слова.** Питьевая вода, хлорорганические соединения, гигиеническая оценка, эндокринная система.

Для цитирования: Карманова Д. С., Боев В. М., Кряжев Д. А., Боев М. В., Боева Т. В. Гигиеническая оценка риска развития заболеваний эндокринной системы в условиях перорального воздействия хлорорганических соединений // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 45–48.

Рукопись получена: 24.11.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

## DARYA S. KARMANOVA, VIKTOR M. BOEV, DMITRY A. KRYAZHEV, MIKHAIL V. BOEV, TATYANA V. BOEVA HYGIENIC ASSESSMENT OF THE RISK OF DEVELOPING DISEASES OF THE ENDOCRINE SYSTEM UNDER THE CONDITIONS OF ORAL EXPOSURE TO ORGANOCHLORINE COMPOUNDS

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** One of the reasons for the increase in the incidence of diseases of the endocrine system (the development of endocrine disorders) is organochlorine compounds (OCCs) that enter the body with drinking water.

**Aim** – to analyze the risk of developing endocrine disorders in the population due to oral exposure to COCs in the study areas.

**Materials and methods.** The design of the study included a retrospective analysis of the average long-term incidence of endocrine diseases, including E65-E68 Obesity and other types of malnutrition, E10-E14 diabetes mellitus and E00-E07 thyroid diseases with the grouping of the studied municipalities of the Orenburg region by clustering, followed by a sanitary and hygienic analysis of drinking water quality.

**Results.** As a result of the grouping of administrative territories, two residential categories were defined, the first included areas with high morbidity rates (observation territory), the

second with low rates (comparison territory). In the first cluster, the incidence rate in the group 18 and older is 1.59 times higher, in adolescents (15–17 years old) 2.29 times higher, in children (0–14 years old) 1.88 times higher, as well as carbon tetrachloride concentrations, 1,2-dichloroethane, chloroform, DDT, 2,4-D and tetrachlorethylene are higher ( $p \leq 0.05$ ) by 1.29–1.99 times. A significant relationship ( $p \leq 0.05$ ) was shown between the indicator of the development of endocrine disorders and the content of COCs in drinking water.

**Conclusion.** A statistically significant relationship between morbidity and the concentration of organochlorine compounds, coupled with statistically significant differences in the level of endocrine disorders in the selected model areas, confirms the impact of organochlorine disorders as endocrine disruptors.

**Keywords.** Drinking water, organochlorine compounds, hygienic assessment, endocrine system.

For citation: Karmanova D. S., Boev V. M., Kryazhev D. A., Boev M. V., Boeva T. V. Hygienic assessment of the risk of developing diseases of the endocrine system under the conditions of oral exposure to organochlorine compounds. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4(48):45–48. (In Russia).

Received: 24.11.2023 Accepted: 15.11.2024 Published: 15.12.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Анализ регионального распределения качества питьевой воды установил Приволжский федеральный округ как территорию, где в 2022 году доля городского населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, соответствовала целевому показателю и выше на 0,2 % [1]. Во многом это связано с ростом антропогенной нагрузки на водоисточники, которую определяют промышленные и сельскохозяйственные предприятия. Стоит отметить, что особенно актуальным является оценка хлорорганических соединений (ХОС) в воде централизованной системы водоснабжения, ввиду того что они появляются после обеззараживания и применения против вредителей в сельском хозяйстве [2].

Согласно литературным данным, повышенное содержание в питьевой воде ХОС вызывает развитие неблагоприятных эффектов, последствиями которых выступает нарушение регуляции метаболических и гормональных процессов [3]. По данным статистических сборников «Заболеваемость населения в Оренбургской области», в 2023 году уровень заболеваемости болезнями эндокринной системы (нарушения обмена веществ) выше среднеобластного значения и составляет 159,2 случая на тысячу человек взрослого населения; 29,2 случая на тыс. человек детского (0–14 лет) населения; 40 случаев на тыс. человек подростков (15–17 лет). Кроме того, отмечается рост заболеваемости по сравнению с 2022 годом на 14,6 % среди взрослого населения и на 21 % для детского населения. В структуре инвалидности детского населения области болезни эндокринной системы (нарушения обмена веществ) составляют 8,8 %. Существующее положение обуславливает актуальность проблемы и необходимость углубленного изучения факторов риска, способствующих развитию обменных нарушений [4].

**ЦЕЛЬ** – провести анализ риска развития эндокринных нарушений у населения при пероральном воздействии ХОС на исследуемых территориях.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящем исследовании выполнен ретроспективный анализ класса Е65-Е68 Ожирение и другие виды избыточности питания, Е10-Е14 Сахарный диабет и Е00-Е07 Болезни щитовидной железы в муниципальных образованиях Оренбургской области (41 территория районов и городов Оренбургской области). Используются формы отчетов ГБУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» с 2013 по 2022 г. Для определения типовых территорий исследования проведена кластеризация административных районов по следующим среднегодовым показателям: общая заболеваемость эндокринными болезнями (дети от 0 до 14 лет; подростки от 15 до 17 лет; лица старше 18 лет). На установленных модельных территориях проанализировано содержание хлорорганических соединений в питьевой воде в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» с использованием исследований Регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (с 2013 по 2022 г.).

Для анализа данных использована унифицированная программа Статистика, версия 10.0, в условиях нормального распределения признаков, описание проведено с использованием средней ( $M$ ) и стандартной ошибки среднего ( $m$ ). Для установления направления и силы связи использован анализ ранговой корреляции Спирмена (Спирмена  $R$ ). Отличия признаков были достоверны при уровне значимости  $p \leq 0,05$ , определенному по Fisher's exact test.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенный кластерный анализ по показателю уровня развития эндокринных нарушений выделил две территории – наблюдения и сравнения. На территории наблюдения данный показатель у взрослого населения в 1,6 раза выше ( $p \leq 0,05$ ), в возрасте 15–17 лет – в 2,3 раза выше ( $p \leq 0,05$ ); в возрасте 0–14 лет – в 1,9 раза выше ( $p \leq 0,05$ ), по сравнению с территорией сравнения.

Анализ содержания ХОС в питьевой воде показал отсутствие превышений ПДК для территорий исследования [5]. Стоит отметить, что на территории наблюдения статистически выше содержание 2,4-Д, хлороформа, тетрахлорметана, 1,2-дихлорэтана, тетрахлорэтилена и ДДТ в 1,3–2 раза ( $p \leq 0,05$ ), суммарный коэффициент содержания ХОС выше в 1,4 раза ( $p \leq 0,05$ ) (табл. 1).

**Таблица 1** – Проанализированные показатели заболеваемости (случаев на 100 тыс. человек населения) и содержания веществ в питьевой воде (доли ПДК)

**Table 1** – Analyzed morbidity rates (cases per 100 thousand people) and content of substances in drinking water (proportion of MPC)

Показатель	Территория наблюдения	Территория сравнения
Взрослое	100,1 ± 12,3	62,56 ± 10,5
0–14 лет	48,8 ± 5,6	25,68 ± 4,3
15–17 лет	453,1 ± 25,6	197 ± 18,5
2,4-Д	0,031 ± 0,0049*	0,0178 ± 0,00389
Хлороформ	0,0889 ± 0,0109*	0,0608 ± 0,0328
Тетрахлорметан	0,21089 ± 0,0457*	0,1408 ± 0,0228
1,2-Дихлорэтан	0,1319 ± 0,0309*	0,1057 ± 0,0228
Тетрахлорэтилен	0,0239 ± 0,0009*	0,0108 ± 0,0029
Бромдихлорметан	0,1209 ± 0,0029	0,1028 ± 0,0528
Дибромхлорметан	0,0939 ± 0,0059	0,0708 ± 0,031
Бромоформ	0,0159 ± 0,0039	0,0128 ± 0,0048
Трихлорэтилен	0,0109 ± 0,0029	0,0109 ± 0,0009
ДДТ	0,0003 ± 0,0002*	0,0002 ± 0,0001
К суммарный	0,728 ± 0,058*	0,539 ± 0,0067

\* Достоверность различий  $p \leq 0,05$ .

Статистическим анализом показана установленная корреляционным методом ранговой корреляции Спирмена связь между показателями нарушений в работе эндокринной системы у детей (от 0 до 14 лет) и концентрацией 2,4-Д ( $R = 0,187$ ;  $p \leq 0,05$ ), хлороформа ( $R = 0,138$ ;  $p \leq 0,05$ ); а также у подростков (от 15 до 17 лет) с 2,4-Д ( $R = 0,158$ ;  $p \leq 0,05$ ) и тетрахлорметаном ( $R = 0,179$ ;  $p \leq 0,05$ ) (табл. 2).

Корреляционная связь между заболеваемостью у взрослого населения и содержанием ХОС не имела достоверных значений.

**Таблица 2** – Связь заболеваемости нарушений обмена веществ с содержанием хлорорганических соединений веществ в воде централизованной системы водоснабжения (Спирмена R)  
**Table 2** – Relationship of the incidence of metabolic disorders with the content of organochlorine compounds of substances in the water of a centralized water supply system (Spearman R)

Вещество	Дети от 0 до 14 лет	Подростки от 15 до 17 лет	Лица старше 18 лет
2,4-Д	R = 0,187*	R = 0,158*	R = 0,19
Хлороформ	R = 0,138*	R = 0,18	R = 0,13
Тетрахлорметан	R = 0,05	R = 0,179*	R = 0,11
1,2-Дихлорэтан	R = 0,11	R = 0,09	R = 0,03
Тетрахлорэтилен	R = 0,08	R = 0,08	R = 0,03
Бромдихлорметан	R = 0,09	R = 0,03	R = 0,11
Дибромхлорметан	R = 0,12	R = 0,11	R = 0,05
Бромформ	R = 0,03	R = 0,05	R = 0,05
Трихлорэтилен	R = 0,10	R = 0,03	R = 0,13
ДДТ	R = 0,11	R = 0,09	R = 0,021

\* Достоверность различий  $p \leq 0,05$ .

Получены статистическими методами достоверные связи в системе «хлорорганические соединения – нарушения обмена веществ» и статистически значимые различия в уровне содержания хлорорганических соединений в питьевой воде и распространенности патологии среди детского населения и подростков позволяют заключить, что именно пероральное поступление ХОС является дополнительным фактором риска развития нарушений со стороны эндокринной системы у населения несмотря на то, что их содержание не превышает гигиенических нормативов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Оренбургской области в 2022 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. – 368 с.
2. Богданова В. Д., Кикун П. Ф., Кислицына Л. В. Влияние хлорорганических соединений питьевой воды на здоровье населения // Дальневосточный медицинский журнал. – 2020. – № 2. – С. 55–60.
3. Онищенко Г. Г., Зайцева Н. В., Землянова М. А. Гигиеническая индикация последствий для здоровья при внешнесредовой экспозиции химических факторов. – Пермь: Книжный формат, 2011. – 532 с.
4. Кряжев Д. А., Боев В. М., Карманова Д. С., Боева Т. В. Гигиеническая оценка риска развития ожирения в условиях комплексного воздействия дизрапторов, содержащихся в питьевой воде // Анализ риска

здоровью – 2023 : совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2023: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Пермь, 17–19 мая 2023 г. – Т. 1. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2023. – С. 179–187.

5. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (зарегистрирован 29.01.2021 № 62296). – 469 с.

6. Кряжев Д. А., Красиков С. И., Карманова Д. С. и др. Гигиеническая оценка риска развития эндокринных нарушений, ассоциированных с загрязнением питьевой воды хлорорганическими соединениями // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 3. – С. 255–261.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ заболеваемости установил территории с высокими показателями эндокринных нарушений, разница в уровне заболеваемости статистически достоверная.

Полученные статистически значимые различия уровней продуктов хлорирования в питьевой воде в выделенных кластерах селитебных территорий, а также положительные результаты корреляционного анализа свидетельствуют о влиянии ХОС на развитие эндокринных нарушений.

Ограничения исследования связаны с тем, что в работе изучено содержание ХОС только в питьевой воде, без оценки их содержания в других средах, а также анализа влияния других факторов (производственных, образа жизни и т. д.). Тем не менее вариации в показателях, а также статистически значимые корреляционные связи свидетельствует о необходимости комплексного изучения причинно-следственных связей между эндокринными нарушениями и действием ХОС.

#### REFERENCES

1. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Orenburg region in 2021: State report. M.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare. 2022:237 p. (In Russian)
2. Bogdanova V. D., Kiku P. F., Kislitsyna, L. V. Influence of organochlorine compounds of drinking water on the health of the population. *Far Eastern Medical Journal*. 2020;2:55–60. (In Russian)
3. Onishchenko G. G., Zaitseva N. V., Zemlyanova M. A. *Hygienic indication of health consequences during environmental exposure of chemical factors*. Perm: Book format, 2011. 532 p. (In Russian)
4. Popova A. Yu., Zaitseva N. V. *Actual problems of safety and analysis of the risk to public health under the influence of environmental factors: materials of the VI All-Russian scientific and practical conference with international participation*. Perm: Book format. 2015:735 p. (In Russian)
5. SanPiN 1.2.3685-21 «Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness to humans of environmental factors» (registered on January 29, 2021 No. 62296). 469 p. (In Russian)
6. Skudarnov S. E., Kurkatov S. V. Non-infectious morbidity of the population and health risks in connection with the quality of drinking water. *Hygiene and sanitation*. 2011;6:30–32. (In Russian)

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Д. С. Карманова, В. М. Боев – формирование идеи, участие в обсуждении результатов статьи; окончательное утверждение версии для публикации; Д. А. Кряжев – участие в обсуждении результатов статьи; окончательное утверждение версии для публикации;

М. В. Боев – участие в обсуждении результатов статьи; Т. В. Боева – сбор и систематизация данных литературы, составление статьи, формулировка заключения.

**Contribution of the authors.** D. S. Karmanova, V. M. Boev – formation of the idea, participation in the discussion of the results of the article; final approval of the version for publication; D. A. Kryazhev – participation in the discussion of the results of the article; final approval of the version for publication; M. V. Boev – participation in the discussion of the results of the article; T. V. Boeva – collection and systematization of literature data, preparation of an article, formulation of a conclusion.

**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

**\* Дарья Сергеевна Карманова,**

к. м. н., доцент;  
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;  
e-mail: k\_chemistry@orgma.ru

**Виктор Михайлович Боев,**

д. м. н., профессор;  
ORCID: 0000-0002-3684-1149;  
e-mail: k\_com.gig@orgma.ru

**Дмитрий Александрович Кряжев,**

к. м. н., доцент;  
ORCID: 0000-0003-4592-3848;  
e-mail: kryazhev.87@inbox.ru

**Михаил Викторович Боев,**

д. м. н., доцент;  
ORCID: 0000-0002-6999-3405;  
e-mail: boevm@inbox.ru

**Татьяна Валерьевна Боева,**

аспирант, ассистент;  
ORCID: 0000-0002-5546-0202;  
e-mail: t.v.boeva@orgma.ru

---

#### AUTHORS INFO

**\* Darya S. Karmanova,**

Ph. D., Associate Professor;  
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;  
e-mail: k\_chemistry@orgma.ru

**Viktor M. Boev,**

Ph. D., Professor;  
ORCID: 0000-0002-3684-1149;  
e-mail: k\_com.gig@orgma.ru

**Dmitry A. Kryazhev,**

Ph. D., Associate Professor;  
ORCID: 0000-0003-4592-3848;  
e-mail: kryazhev.87@inbox.ru

**Mikhail V. Boev,**

Ph. D., Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-6999-3405;  
e-mail: boevm@inbox.ru

**Tatyana V. Boeva,**

post-graduate student, assistant;  
ORCID: 0000-0002-5546-0202;  
e-mail: t.v.boeva@orgma.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

М. Г. КУРОЧИЦКАЯ<sup>1</sup>, Н. Э. ЧЕРНИКОВ<sup>2</sup>**ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТСКОГО И ПОДРОСТКОВОГО НАСЕЛЕНИЯ**<sup>1</sup> Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, Орел, Российская Федерация<sup>2</sup> ООО «ЛЕГАЛБЕТ», Саратов, Российская Федерация

## — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** В современных условиях сохранение здоровья подрастающего поколения является одной из важнейших государственных задач. В последние годы наблюдается тенденция к увеличению заболеваемости среди детского и подросткового населения. Приоритетные факторы среды обитания, оказывающие влияние на здоровье, – неполноценное питание, повышение загрязнения атмосферного воздуха, почвы, воды. На фоне неблагоприятной среды обитания снижаются адаптационно-резистентные свойства организма, что способствует повышению уровня заболеваемости. На территории Орловского региона осуществляются национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография», в рамках которого разработана региональная программа «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек».

**Цель** – изучение динамики заболеваемости детского и подросткового населения на территории Орловской области за пятилетний период – с 2018 по 2022 г.

**Материалы и методы.** Заболеваемость является ведущим критерием характеристики состояния здоровья населения. Использовались материалы государственной статистической отчетности о заболеваемости детского и подросткового

населения Орловской области с применением статистического, аналитического методов исследования, стандартного метода контент-анализа научных публикаций.

**Результаты.** За исследуемый период общая заболеваемость детского и подросткового населения области увеличилась. Наибольшую долю в структуре общей заболеваемости детского и подросткового населения занимают болезни органов дыхания. Наиболее высокие показатели по этому классу болезней наблюдались в 2022 году. За весь период исследований уровень заболеваемости на территории региона превышал показатели по РФ и ЦФО.

**Заключение.** Полученные результаты исследований динамики заболеваемости детского и подросткового населения за 2018–2022 гг. являются важнейшим показателем состояния здоровья детской популяции Орловского региона. Увеличение показателя заболеваемости в годы осуществления нацпроектов связано, прежде всего, не с ухудшением состояния здоровья, а с улучшением качества медицинских услуг, практики лечения, увеличением диспансерного контингента, достижениями медицинской науки.

**Ключевые слова:** заболеваемость, Орловский регион, детское и подростковое население.

Для цитирования: Курочицкая М. Г., Черников Н. Э. Изучение динамики заболеваемости детского и подросткового населения // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 3 (47). С. 49–54.

Рукопись получена: 09.07.2024 Рукопись одобрена: 15.08.2024 Опубликовано: 15.09.2024

MARGARITA G. KUROCHITSKAYA<sup>1</sup>, NIKOLAI E. CHERNIKOV<sup>2</sup>**STUDY OF THE DYNAMICS OF MORBIDITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS**<sup>1</sup> Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russian Federation<sup>2</sup> ООО «LEGALBET», Saratov, Russian Federation

## — ABSTRACT —

**Introduction.** In modern conditions, maintaining the health of the younger generation is one of the most important state tasks. In recent years, there has been a tendency towards an increase in morbidity among children and adolescents. The priority environmental factors that affect health are poor nutrition, increased pollution of air, soil, and water. Against the background of an unfavorable habitat, the adaptive-resistant properties of the body are reduced, which contributes to an increase in the incidence rate. The National Projects «Healthcare» and «Demography» are being implemented in the Orel region, within which the regional program «Formation of a motivational system to a healthy lifestyle, including healthy eating and rejection of bad habits» has been developed.

**Aim** – study of the dynamics of morbidity among children and adolescents in the Orel region over a five-year period from 2018 to 2022.

**Materials and methods.** Morbidity is the leading criterion for characterizing the health status of the population. The materials

of state statistical reporting on the incidence of diseases among children and adolescents in the Orel region were used using statistical, analytical research methods and the standard method of content analysis of scientific publications.

**Results.** During the period under study, the overall incidence of diseases among children and adolescents in the region increased. Respiratory diseases account for the largest share of the overall morbidity structure among children and adolescents. The highest rates for this class of diseases were observed in 2022. Over the entire research period, the incidence rate in the region exceeded the rates in the Russian Federation and the Central Federal District.

**Conclusions.** The obtained results of the research on the dynamics of morbidity among children and adolescents for 2018–2022 are the most important indicator of the health status of the child population in the Orel region. The increase in the incidence rate

during the years of implementation of national projects is associated, first of all, not with the deterioration of health, but with the improvement of the quality of medical services, treatment practi-

es, the increase in the number of patients treated in dispensaries, and the achievements of medical science.

**Keywords:** morbidity, Orel region, children and adolescents.

**For citation:** Kurochitskaya M. G., Chernikov N. E. Study of the dynamics of morbidity in children and adolescents. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;3(47):49–54. (In Russia).

**Received:** 09.07.2024 **Accepted:** 15.08.2024 **Published:** 15.09.2024

## ВВЕДЕНИЕ

В связи с современными негативными тенденциями в изменении показателей здоровья населения научная проблема «здоровье человека» является одной из приоритетных задач государственной политики [1]. Большинство заболеваний человека, по оценке многих ученых, рассматриваются в рамках недостаточности профилактических мероприятий, в том числе в социальной сфере [2]. Состояние здоровья населения, согласно оценкам ВОЗ и ученых, на 25–50 % зависит от образа жизни, 10 % – от деятельности служб здравоохранения, 15–20 % – от генетических факторов и на 20–40 % – от качества окружающей среды [3, 4].

На территории Орловской области на региональном уровне с 2020 года идет реализация национальных проектов «Здравоохранение» и «Демография». Главными целями стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 6 июня 2019 года № 254 «О стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года», являются сохранение здоровья населения, увеличение продолжительности жизни, решение демографической проблемы. Формирование здорового образа жизни, улучшение качества и обеспечение доступности медицинской помощи населению Орловской области, внедрение инновационных технологий в сфере здравоохранения вносят значительный вклад в достижение поставленных целей. Государственная программа «Развитие отрасли здравоохранения в Орловской области» решает поставленные задачи посредством реализации 12 подпрограмм, содержащих основные мероприятия и ожидаемые результаты по всем направлениям развития здравоохранения в регионе. Все они направлены на улучшение качества жизни населения, в том числе детского [5].

Благодаря реализации с 2020 года запланированных мероприятий, направленных на сохранение здоровья населения, ожидается увеличение диспансерного контингента, снижение заболеваемости населения. Традиционно считается, что состояние здоровья детского населения служит индикатором качества среды обитания. В организме ребенка на фоне постоянного роста и развития всех систем органов закладывается здоровье. Детское население в большей степени, чем взрослое, подвержено как неблагоприятным, так и благоприятным факторам среды, а действие неблагоприятных факторов в дальнейшем определяет ход развития и формирования детского организма, что связано с его особенностями, повышенной чувствительностью адаптационных механизмов к их воздействию. Значительное напряжение гомеостаза связано с особенностями липидного обмена, являющегося глав-

ной составляющей адаптационно-приспособительных процессов при воздействии природно-климатических факторов. Энергетический обмен ребенка, его специфика обусловлены высоким уровнем его биосинтетической деятельности на фоне физиологической незрелости некоторых регуляторных систем [6]. Поэтому проблема заболеваемости детей является актуальной для разработки мероприятий в формировании региональной целевой программы по профилактике и снижению заболеваемости.

**ЦЕЛЬ** исследования – изучение динамики заболеваемости детского и подросткового населения в рамках осуществления национальных проектов «Здравоохранение» и «Демография» в Орловском регионе.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ заболеваемости проводился в соответствии с «Руководством по международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем» 11-го пересмотра (МКБ-11) [7].

Заболеваемость детского и подросткового населения анализировали с использованием относительных показателей, рассчитанных на 1000 по отдельным классам болезней. Состояние здоровья (уровень здоровья) оценивали на основании общей и впервые выявленной заболеваемости детей и подростков. Анализ материалов по заболеваемости детского и подросткового населения проводили с учетом показателей суммарной заболеваемости, по отдельным классам болезней за каждый год в отдельности и динамике за исследуемый период 2018–2022 гг.

Были использованы материалы статистической отчетности о заболеваемости детского и подросткового населения, справочные материалы Департамента здравоохранения Орловской области, данные государственных статистических отчетных форм, источники научной информации [8, 9, 10].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные результаты анализа состояния заболеваемости детей и подростков являются индикаторами успешности функционирования систем здравоохранения и эпидемиологического благополучия региона [11, 12, 13].

Показатель болезненности отражает распространенность заболеваний вновь возникших и уже существовавших среди детского и подросткового населения, показатель заболеваемости определяет число случаев заболеваний всего по области, впервые зарегистрированных за календарный год. Динамика общей заболеваемости детского населения за пятилетний период представлена в таблице 1.

Из таблицы видно, что уровень общей заболеваемости детей до 14 лет, по данным обращаемости в 2018 г., со-

**Таблица 1** – Динамика общей заболеваемости детей за 2018–2022 годы (в среднем на 1000 населения)  
**Table 1** – Dynamics of general morbidity in children for 2018–2022 (on average per 1000 population)

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022
Болезненность по данным обращаемости (всего по области по всем классам болезней)	2479,0	2482,0	2175,3	2415,5	2651,7
Заболеваемость с диагнозом, установленным впервые (всего по области по всем классам болезней)	2105,4	2080,6	1764,2	1983,8	2205,1

ставил 2479,0 случая на 1000 соответствующего населения, в 2019 г. показатель вырос до 2482,0, затем в 2020 г. наблюдалось снижение до 2175,3 случая, в 2021 г. был равен 2415,5, а к 2022 г. уже составил 2651,7, что на 6,5 % случаев выше относительно 2018 г. Областные показатели общей заболеваемости детей с диагнозом, установленным впервые, составили в 2018 г. – 2105,4 случая, в 2019 г. – 2080,6, в 2020 г. – 1764,2 (самый низкий показатель за исследуемый период), в 2021 г. – 1983,8 и самый высокий показатель – 2205,1 – наблюдался в 2022 г., что на 4,5 % случаев больше по сравнению с 2018 г. Для сравнения – в 2021 г. в РФ показатель заболеваемости детей составил 2125,3, по ЦФО – 2060,0 (на 1000 населения).

В структуре заболеваемости, по данным обращаемости в медицинские организации, детей стабильно первое ранговое место занимают болезни органов дыхания. В 2018 г. данный показатель составил 57,4 % (1423,1 случая), в 2022 г. вырос до 60,5 % (1603,6 случая на 1000 соответствующего населения). На втором ранговом месте травмы и отравления – 6,5 % и 6,1 % в 2018 и 2022 гг. соответственно. В 2018 г. третье место в структуре заболеваемости принадлежало болезням глаза – 6,3 %. Болезни органов пищеварения составили 4,9 %, инфекционные и паразитарные – 3,7 %, костно-мышечной системы – 3,5 %, кожи и подкожной клетчатки – 3,3 %, эндокринной системы – 2,6 %, нервной системы – 2,5 %, болезни уха – 2,2 %, мочеполовой системы – 2,1 % случаев. В 2022 г. третье ранговое место занимали болезни кожи – 3,4 %. Болезни костно-мышечной системы составили 2,7 %, нервной системы – 2,6 %, инфекционные – 2,2 %, болезни уха, эндокринной и мочеполовой системы – по 2,1 % случаев (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, показатели за весь исследуемый период по четырем классам болезней – эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; болезни органов дыхания; болезни мочеполовой системы; травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – выше средних показателей по РФ и ЦФО.

Уровень общей заболеваемости подросткового населения области в относительном выражении на 1000 населения представлен в таблице 3.

Из таблицы видно, что заболеваемость подросткового населения, по данным обращаемости, по всем классам болезней составила в 2018 г. – 2423,4 случая, в следующем, 2019-м, году показатель вырос до 2448,6 случая, в 2020 г. составил 2196,3, в 2021 г. – 2460,3 и достиг максимального значения в 2022 г. – 2942,1, вырос по сравнению с 2018 г. на 17,6 %. Анализ данных заболеваемости подростков с диагнозом, установленным впервые, показал аналогичную картину: самым высоким показателем был в 2022 г. и составил 2153,5, что на 21,8 % случаев выше по сравнению с 2018 г. (табл. 3).

Наибольшую долю в структуре общей заболеваемости (болезненности) подросткового населения занимают болезни органов дыхания. За исследуемый период наиболее высокий показатель по этому классу болезней наблюдался в 2022 г. – 1305,2 (по РФ – 860,7, в ЦФО – 838,8), что составило 44,4 %. Для сравнения в 2018 г. показатель был равен 892,1, что составляет 36,8 % случаев в структуре общей заболеваемости. По результатам исследований за 2018 г. второе ранговое место принадлежит болезням глаза – 11,7 % (282,8 случая на 1000 соответствующего населения). На третьем ранговом месте травмы и отравления – 8,6 % (208,8 случая), на четвертом – болезни костно-мышечной системы (7,3 %), на пятом – эндокринной (6,0 %). Болезни нервной системы составили 5,4 % случаев, пищеварительной – 4,7 %, мочеполовой – 4,6 %, кожи и подкожной клетчатки – 4,4 % случаев. В 2022 г. при оценке распределения классов болезней по ранговым местам отмечено следующее. Второе ранговое место занимают болезни глаза – 9,8 %, третье – травмы и отравления (9,4 %), на четвертом месте – болезни костно-мышечной системы (5,4 %), на пятом – болезни нервной системы (составили 4,6 % случаев), на шестом – эндокринной (4,3 %), мочеполовой – 4,0 %, кожи и подкожной клетчатки – 3,5 %, болезни органов пищеварения – 3,3 % (табл. 4).

Как видно из таблицы, в относительном выражении уровень заболеваемости (болезненность) и заболеваемость с диагнозом, установленным впервые (на 1000 соответствующего населения), у подросткового населения Орловской области выше средних показателей по РФ и ЦФО по тем же классам болезней, что и у детского населения.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С 2020 г. на территории Орловской области реализуются нацпроекты «Здравоохранение» и «Демография», целью которых является сохранение здоровья населения, увеличение продолжительности жизни. В течение трех лет исследуемого периода осуществлялось внедрение инновационных технологий по всем направлениям развития здравоохранения, улучшалось качество и обеспечение доступности медицинской помощи населению в рамках госпрограммы «Развитие отрасли здравоохранения в Орловской области». Однако здоровье детского и подросткового населения продолжает ухудшаться. За исследуемые пять лет общая заболеваемость, по данным обращаемости, по всем классам болезней среди детей до 14 лет увеличилась в 2022 г. по сравнению с 2018 г. на 6,5 %, подростков – на 17,6 %. Заболеваемость с диагнозом, установленным впервые, за тот же период исследований у детского населения выросла на 4,5 %, у подростков – на 21,8 %.

Уровень здоровья детского и подросткового населения определяется комплексом медико-социальных и экологических факторов, характерных для территории



**Таблица 2** – Динамика заболеваемости детей за 2018–2022 годы (в среднем на 1000 населения)  
**Table 2** – Dynamics of child morbidity for 2018–2022 (on average per 1000 population)

Класс болезней	Болезненность					Заболеваемость				
	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
Инфекционные и паразитарные болезни	92,5	99,9	88,2	68,3	58,1	86,4	95,6	86,0	65,8	55,4
Новообразования	9,5	10,2	7,8	10,7	11,2	5,6	5,1	3,8	4,8	4,9
РФ	10,1	10,6	9,6	10,6	10,8	4,7	4,9	4,1	4,6	4,7
ЦФО	10,2	10,4	10,3	11,5	11,5	5,2	5,4	4,7	5,4	5,5
Болезни крови, кроветворных органов	16,3	16,5	12,6	12,8	12,9	7,6	7,4	4,6	5,5	5,6
Болезни эндокринной системы	64,4	58,8	56,6	60,0	57,0	27,8	20,2	16,8	15,5	15,4
РФ	42,1	44,9	41,2	44,7	46,7	15,3	16,0	13,3	14,3	14,6
ЦФО	35,7	37,4	34,8	36,9	37,5	11,8	11,9	9,4	10,3	9,8
Психические расстройства и расстройства поведения	18,2	18,8	17,7	17,9	18,4	2,9	3,2	2,1	2,8	3,4
Болезни нервной системы	61,6	62,6	55,8	62,8	68,9	30,9	28,6	24,4	26,2	31,1
Болезни глаза и его придаточного аппарата	156,9	162,0	137,3	139,8	162,1	74,5	71,0	39,7	35,9	35,9
Болезни уха и сосцевидного отростка	54,5	47,6	37,2	49,0	55,8	51,6	52,0	34,1	43,1	51,5
Болезни системы кровообращения	18,3	17,6	13,2	10,0	9,7	8,5	7,4	3,8	2,1	1,7
РФ	19,2	19,4	17,4	17,5	17,4	6,5	6,3	5,0	5,4	5,3
ЦФО	18,6	18,6	17,0	16,6	16,2	6,2	5,8	4,4	4,4	4,4
Болезни органов дыхания	1423,1	1462,2	1255,7	1436,0	1603,6	1387,0	1425,5	1219,6	1398,8	1565,5
РФ	1230,4	1219,6	1074,3	1199,7	1249,0	1173,8	1159,9	1018,6	1146,4	1194,4
ЦФО	1247,1	1228,5	1076,8	1199,4	1208,7	1194,7	1175,5	1024,3	1126,7	1157,2
Болезни органов пищеварения	121,2	97,8	74,6	74,1	70,5	88,7	56,8	31,3	34,6	32,9
РФ	123,2	120,3	104,1	109,5	110,5	64,7	59,7	46,7	48,8	47,0
ЦФО	98,2	90,6	81,4	84,6	83,1	52,1	46,5	36,2	37,0	35,6
Болезни кожи и подкожной клетчатки	81,0	68,3	76,4	80,2	90,0	65,4	56,8	66,9	69,7	79,4
Болезни костно-мышечной системы	87,5	83,6	78,8	71,2	70,6	38,4	33,0	23,3	16,7	17,4
РФ	79,1	82,3	71,6	76,5	80,6	32,0	31,1	23,3	24,9	25,6
ЦФО	77,0	78,9	71,0	73,7	73,8	28,2	26,7	20,0	20,4	19,3
Болезни мочеполовой системы	51,8	51,8	46,3	53,1	56,9	33,3	32,1	27,0	31,1	36,8
РФ	50,9	50,3	44,7	46,1	46,0	25,8	25,5	21,4	22,7	23,1
ЦФО	47,0	47,7	44,0	45,2	43,5	24,5	25,2	22,0	23,0	22,6
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	6,3	6,4	5,6	5,2	4,9	6,3	6,4	5,6	5,2	4,9
Врожденные аномалии	55,3	59,0	55,9	56,3	54,1	29,9	28,7	19,8	18,1	16,1
Травмы, отравления	160,7	158,8	140,8	194,7	192,7	160,7	158,8	140,8	194,7	192,7
РФ	106,4	107,9	93,3	98,8	103,9	106,4	107,9	93,3	98,8	103,9
ЦФО	124,4	126,1	105,9	114,5	116,5	124,4	126,1	105,9	114,5	116,5

**Таблица 3** – Динамика общей заболеваемости подростков за 2018–2022 годы (в среднем на 1000 населения)  
**Table 3** – Dynamics of the overall incidence of adolescents for 2018–2022 (on average per 1000 population)

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022
Болезненность по данным обращаемости (всего по области по всем классам болезней)	2423,4	2448,6	2196,3	2460,3	2942,1
Заболеваемость с диагнозом, установленным впервые (всего по области по всем классам болезней)	1685,3	1681,1	1447,2	1691,5	2153,5

Орловского региона. Показатели заболеваемости – это диагностика, помогающая понять обусловленность нозологий, которые встречаются чаще других. Так, «индикаторными» являются экологически обусловленные болезни, высокий уровень которых может зависеть от региональных вредных факторов среды обитания – болезни органов дыхания. При длительном воздействии негативных факторов среды защитно-адаптационные механизмы детского организма находятся в состоянии напряжения и происходит развитие предболезненных изменений. У детей выше чувствительность, реактивность организма, что связано с большей интенсивностью обменных процессов. Снижение адаптационных возмож-

ностей детского организма связано с несовершенством иммунной и эндокринной систем.

Одной из причин высокой заболеваемости детского и подросткового населения региона может быть улучшение ее выявляемости. Это наличие самого современного диагностического оборудования в поликлинических учреждениях, более оптимальное обеспечение педиатрическими кадрами, улучшение качества медицинских услуг, увеличение диспансерного контингента.

По мнению специалистов, снижение заболеваемости населения возможно не ранее чем через 5–10 лет от начального этапа программы за счет модификации факторов риска [7].

**Таблица 4 – Динамика заболеваемости подростков за 2018–2022 годы (в среднем на 1000 населения)**  
**Table 4 – Dynamics of adolescent morbidity for 2018–2022 (on average per 1000 population)**

Класс болезней	Болезненность					Заболеваемость				
	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
Инфекционные и паразитарные болезни	35,4	45,2	36,8	32,9	37,9	31,6	36,6	33,9	31,0	35,3
Новообразования	10,4	8,4	7,0	11,5	13,8	4,9	3,7	3,0	4,9	6,1
Болезни крови, кроветворных органов	9,7	10,2	8,1	8,2	9,1	4,2	5,0	2,8	4,6	4,9
Болезни эндокринной системы	145,0	143,8	105,5	109,6	127,1	61,1	54,9	23,8	22,8	35,3
РФ	102,2	106,2	93,1	100,3	106,4	28,3	30,7	23,6	27,8	29,9
ЦФО	90,0	91,3	82,1	87,7	89,1	24,0	22,8	18,3	21,1	21,5
Психические расстройства и расстройства поведения	52,1	52,2	48,8	45,4	46,5	11,0	8,4	6,3	4,8	6,6
Болезни нервной системы	130,6	121,3	109,1	113,1	136,1	58,1	44,7	39,3	42,6	62,1
РФ	124,0	124,7	110,0	116,5	119,8	38,3	38,8	32,0	35,5	37,7
ЦФО	107,3	111,0	101,5	105,7	104,8	33,7	33,4	29,1	32,6	32,4
Болезни глаза и его придаточного аппарата	282,8	342,2	261,4	254,1	288,4	93,4	151,5	57,5	50,9	60,5
РФ	222,4	226,1	198,5	214,6	224,5	63,6	62,7	47,6	54,3	56,5
ЦФО	209,2	217,2	196,1	209,5	213,7	55,7	56,8	43,0	45,1	46,4
Болезни уха и сосцевидного отростка	59,0	56,0	44,5	44,3	61,4	52,4	48,2	37,5	34,9	52,3
РФ	48,7	47,6	41,0	42,6	44,5	36,5	35,3	29,6	31,2	33,0
ЦФО	43,3	43,3	38,6	40,8	42,0	36,0	35,3	31,2	33,2	34,2
Болезни системы кровообращения	52,0	46,6	36,7	35,6	35,1	21,5	18,4	14,1	8,0	9,8
РФ	52,3	52,4	46,2	46,8	48,5	15,8	16,4	12,7	14,1	14,9
ЦФО	49,7	50,8	45,7	44,7	45,5	13,2	13,6	11,0	11,4	13,1
Болезни органов дыхания	892,1	894,2	898,5	988,0	1305,2	851,8	843,9	833,0	941,5	1266,2
РФ	787,4	778,4	743,4	803,4	860,7	707,8	699,1	671,5	734,7	792,9
ЦФО	797,0	782,6	736,7	797,9	838,8	727,8	711,4	669,0	734,9	777,2
Болезни органов пищеварения	115,0	136,2	100,3	97,3	96,7	60,3	62,2	33,5	37,4	43,5
РФ	167,6	166,0	141,9	147,3	147,6	63,7	63,5	50,5	55,0	55,6
ЦФО	134,8	126,4	112,5	117,6	117,8	45,1	46,6	37,1	39,5	41,0
Болезни кожи и подкожной клетчатки	106,6	91,3	85,1	99,8	102,8	77,4	65,5	63,1	73,9	77,9
РФ	103,5	102,2	86,4	90,9	93,5	70,5	70,2	58,1	61,2	64,6
ЦФО	103,3	105,8	86,9	96,8	98,6	75,2	77,8	63,6	70,3	71,6
Болезни костно-мышечной системы	176,0	175,9	142,6	155,0	159,9	73,4	78,7	49,7	40,1	38,9
РФ	173,0	177,1	153,3	166,8	177,8	57,0	57,1	43,2	49,1	52,4
ЦФО	163,3	166,3	150,4	161,8	169,0	44,1	45,1	36,0	39,6	40,1
Болезни мочеполовой системы	112,6	111,9	87,6	115,1	119,0	69,1	71,5	46,8	69,0	77,1
РФ	107,4	108,6	94,2	99,1	98,9	55,1	56,3	46,0	44,0	51,3
ЦФО	90,3	92,8	82,2	88,0	88,2	47,4	50,0	41,6	37,0	48,0
Врожденные аномалии	32,6	30,8	26,4	28,2	28,2	3,9	5,7	5,2	3,1	2,6
Травмы, отравления	208,8	179,6	167,7	261,5	275,4	208,8	179,6	167,7	261,4	275,4
РФ	176,7	178,9	140,4	147,1	153,6	176,7	178,9	140,4	147,1	153,6
ЦФО	192,0	200,5	151,0	162,2	170,4	192,0	200,5	151,0	162,2	170,4

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Рахманин Ю. А. и др. Санитарно-эпидемиологическое состояние различных объектов окружающей среды в Российской Федерации и экологически обусловленные угрозы здоровью россиян // Материалы научно-практических конгрессов IV Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России». – М., 2008. – С. 13–16.
2. Боев В. М. Методология комплексной оценки антропогенных и социально-экономических факторов в формировании риска для здоровья населения // Гигиена и санитария. – 2009. – № 4. – С. 4–8.
3. Онищенко Г. Г. Окружающая среда и состояние здоровья населения // Гигиена и санитария. – 2001. – № 3. – С. 3–10.
4. Онищенко Г. Г., Баранов А. А., Кучма В. Р. Безопасное будущее детей России // Научно-методические основы подготовки плана действий в области окружающей среды и здоровья наших детей. – М., 2004. – С. 95–97.
5. Официальный сайт губернатора и правительства Орловской области. – URL: <https://orel-region.ru/index.php>
6. Забродина З. В. Метаболические реакции и перекисное окисление липидов у детей-дошкольников в момент обострения экологической ситуации // Гигиена и санитария. – 1993. – № 9. – С. 38.
7. Руководство по международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем 11-го пересмотра (МКБ-11) – дата выхода 1 января 2022 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). – URL: <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/ru>
8. Здравоохранение в России. 2023: статистический сборник / Росстат. – М., 2023. – 179 с.
9. Об итогах работы Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2022 году и задачах на 2023 год / Министерство здравоохранения Российской Федерации: г. Москва, апрель 2023 года. – 242 с.
10. Основные показатели медицинского обслуживания населения Орловской области в 2022 г. Орел 2022. – 208 с. – URL: [http://zdravorel.ru/wp-content/uploads/2023/11/Сборник\\_pdf](http://zdravorel.ru/wp-content/uploads/2023/11/Сборник_pdf)

11. Степкин Ю. И., Клепиков О. В., Епринцев С. А., Шекоян С. В. Заболеваемость населения регионов России как критерий социально-гигиенической безопасности территории // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – № 6. – С. 94.
12. Хабриев Р. У., Мингазова Э. Н., Железова П. В., Гуреев С. А. Анализ показателей заболеваемости населения на уровне региона // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020. – № 28 (4). – С. 512.
13. Стародубов В. И., Леонов С. А., Савина А. А. и др. Тенденции показателей общей заболеваемости населения в субъектах Центрального федерального округа Российской Федерации // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2019. – № 27 (6). – С. 947–952.

---

**REFERENCES**

---

1. Rakhmanin Yu. A. et al. Sanitary and epidemiological state of various environmental objects in the Russian Federation and environmentally conditioned threats to the health of Russians. *Materials of scientific and practical congresses of the IV All-Russian forum «Health of the nation is the basis of Russia's prosperity»*. 2008;1;13–16. (In Russian)
2. Boev V. M. Methodology of a comprehensive assessment of anthropogenic and socio-economic factors in the formation of risks to public health. *Hygiene and Sanitation*. 2009;4;4–8. (In Russian)
3. Onishchenko G. G. Environment and health status of the population. *Hygiene and Sanitation*. 2001;3;3–10. (In Russian)
4. Onishchenko G. G., Baranov A. A., Kuchma V. R. Safe future of Russian children. *Scientific and methodological foundations for preparing an action plan in the field of the environment and health of our children*. 2004;95–97. (In Russian)
5. *Official website of the Governor and Government of the Oryol Region*. URL: <https://orel-region.ru/index.php> (In Russian)
6. Zabrodina Z. V. Metabolic reactions and lipid peroxidation in preschool children during the aggravation of the environmental situation. *Hygiene and Sanitation*. 1993;9;38. (In Russian)
7. *The International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems Manual, 11th revision (ICD-11) – release date: 1 January 2022*. World Health Organization (WHO). URL: <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/ru>
8. *Healthcare in Russia. 2023: statistical digest / Rosstat. 2023;179*. (In Russian)
9. *On the results of the work of the Ministry of Health of the Russian Federation in 2022 and tasks for 2023 / Ministry of Health of the Russian Federation: Moscow, April 2023;242*. (In Russian)
10. *Key indicators of medical care for the population of the Oryol region in 2022*. Oryol 2022;208. URL: [http://zdravorel.ru/wp-content/uploads/2023/11/Сборник\\_pdf](http://zdravorel.ru/wp-content/uploads/2023/11/Сборник_pdf) (In Russian)
11. Stepkin Yu. I., Klepikov O. V., Eprintsev S. A., Shekoyan S. V. Morbidity of the population of the regions of Russia as a criterion for the social and hygienic safety of the territory. *Bulletin of new medical technologies*. 2020;6;94. (In Russian)
12. Khabriev R. U., Mingazova E. N., Zhelezova P. V., Gureev S. A. Analysis of population morbidity rates at the regional level. *Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. 2020;28(4);512. (In Russian).
13. Starodubov V. I., Leonov S. A., Savina A. A. et al. Trends in indicators of general morbidity of the population in the subjects of the Central Federal District of the Russian Federation. *Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. 2019;27(6);947–952. (In Russian)

---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION**

---

**Вклад авторов.** М. Г. Курочичская, Н. Э. Черников – разработка концепции и дизайна исследования, формулировка цели, обзор публикаций по теме, методология, сбор и обработка материала, оформление и редактирование текста.

**Author contribution.** M. G. Kurochitskaya, N. E. Chernikov – development of the concept and design of the study, formulation of the purpose, review of publications on the topic, methodology, collection and processing of material, design and editing of the text.

**Соблюдение этических стандартов.** Этические стандарты были соблюдены.

**Compliance with ethical standards.** Ethical standards were met.

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

**Funding source.** The authors declare that there was no external funding for this research.

**Конфликт интересов.** Нет конфликта интересов.

**Competing interests.** There is no conflict of interest.

---

**ОБ АВТОРАХ**

---

\* **Маргарита Георгиевна Курочичская**,  
к. б. н., доцент;  
адрес: 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95;  
ORCID: 0000-0002-4248-3309;  
e-mail: m.kuro4@yandex.ru

**Николай Эдуардович Черников**,  
специалист;  
ORCID: 0000-0002-6404-012X;  
e-mail: Chernikov.kol@yandex.ru

---

**AUTHORS INFO**

---

\* **Margarita M. Kurochitskaya**,  
candidate of Biological Sciences, associate professor;  
address: 302026, Orel, st. Komsomolskaya, 95;  
ORCID: 0000-0002-4248-3309;  
e-mail: m.kuro4@yandex.ru

**Nikolai E. Chernikov**,  
specialist;  
ORCID: 0000-0002-6404-012X;  
e-mail: Chernikov.kol@yandex.ru

---

\* *Автор, ответственный за переписку / Corresponding author*

УДК 613.96

## Н. И. ЛАТЫШЕВСКАЯ, И. А. СЕТКО ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗА И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

### — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** Проблема формирования здорового образа и качества жизни подростков с различной массой тела, которые обеспечивают удовлетворенность своим физическим, психическим и социальным благополучием, а также способностью подростков функционировать в обществе в соответствии со своим положением и получать удовлетворение от жизни в различных аспектах в современных условиях является актуальной задачей.

**Цель** – сравнительная оценка образа и качества жизни подростков с различной массой тела.

**Материалы и методы.** Исследования проведены среди подростков мужского пола в возрасте 14–17 лет, которые на основании интегрального показателя индекса массы тела разделены на 3 группы: 1-я группа – 186 подростков с оптимальной массой тела; 2-я группа – 112 подростков с избыточной массой тела; 3-я группа – 110 подростков с недостаточной массой тела. Образ жизни исследован с помощью метода одномоментного анкетирования, качество жизни – по опроснику MOC-SF 36.

**Результаты.** Установлено, что лишь треть подростков всех исследуемых групп завтракают, обедают и ужинают ежедневно, у остальных режим питания нарушен. Структура питания характеризуется низким потреблением продуктов с высокой пищевой ценностью (мясо, рыба, молочные продук-

ты, фрукты, овощи). Треть подростков всех трех исследуемых групп не используют в питании сырые овощи и фрукты, растительные масла; 47 % подростков с избыточной массой и 52,6 % подростков с недостаточной массой тела в рационе питания не используют молоко и кисломолочные продукты. Самые низкие показатели качества жизни выявлены у подростков 2-й группы (53,2 балла) против 84,8 балла у подростков 1-й группы и 72,9 балла у подростков 3-й группы.

**Заключение.** Установлено, что приоритетными компонентами формирования образа жизни подростков с различной массой тела являются питание, двигательная активность и распространенность поведенческих факторов риска. При этом показано, что у подростков с избыточной массой тела нарушена структура питания за счет редкого использования рыбы, молока и кисломолочных продуктов, сырых овощей и фруктов; низкая физическая активность.

Выявлены различия и особенности в качестве жизни подростков в зависимости от массы тела, свидетельствующие о том, что самые низкие показатели качества жизни как по физическому (55,5 балла), так и психическому компоненту (50,8 балла) были у подростков с избыточной массой тела.

**Ключевые слова:** подростки, избыточная масса тела, образ жизни, качество жизни.

Для цитирования: Латышевская Н. И., Сетко И. А. Гигиеническая характеристика образа и качества жизни подростков с различной массой тела // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 55–60.

Рукопись получена: 08.10.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

## NATALIA I. LATYSHEVSKAYA, ILYA A. SETKO HYGIENIC CHARACTERISTICS OF THE WAY AND QUALITY OF LIFE OF TEENAGERS WITH DIFFERENT BODY WEIGHT

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

### — ABSTRACT —

**Introduction.** In modern conditions, the problem of forming a healthy lifestyle and quality of life of adolescents with different body weights, which ensure satisfaction with their physical, mental and social well-being, as well as the ability of adolescents to function in society in accordance with their position and receive satisfaction from life in various aspects in modern conditions is an urgent task.

**Aim** – Comparative assessment of the lifestyle and quality of life of adolescents with different body weights.

**Materials and methods.** The studies were conducted among male adolescents aged 14–17 years, who were divided into 3 groups based on the integral indicator of body mass index: group 1–186 adolescents with optimal body weight, group 2–112 adolescents with overweight, group 3–110 adolescents with insufficient body weight. Lifestyle was studied using the method of one-stage questionnaire, quality of life according to the MOC-SF 36 questionnaire.

**Results.** It was found that only a third of teenagers in all the study groups have breakfast, lunch and dinner every day, while the rest have a disordered diet. The diet structure is characterized by low consumption of foods with high nutritional value (meat, fish, dairy products, fruits, vegetables). A third of teenagers in all three study groups do not use raw vegetables and fruits, vegetable oils in their diet; 47 % of overweight teenagers and 52.6 % of underweight teenagers do not use milk and fermented milk products in their diet. The lowest quality of life indicators were found in teenagers of the 2nd group (53.2 points) versus 84.8 points in teenagers of the 1st group and 72.9 points in teenagers of the 3rd group.

**Conclusions.** It was found that the priority components of lifestyle formation for teenagers with different body weights are nutrition, physical activity and prevalence of behavioral risk factors. At the same time, it was shown that overweight teenagers have a disor-

tered diet structure due to rare use of fish, milk and fermented milk products, raw vegetables and fruits; low physical activity and low prevalence of smoking and psychoactive substances.

Differences and features in the quality of life of adolescents depending on body weight were revealed, indicating that the lowest

indicators of quality of life in both the physical (55.5 points) and mental components (50.8 points) were in adolescents with excess body weight.

**Keywords:** adolescents, excess body weight, lifestyle, quality of life.

**For citation:** Latyshevskaya N. I., Setko I. A. Hygienic characteristics of the way and quality of life of teenagers with different body weight.

*Orenburg Medical Bulletin.* 2024;XII;4(48):55–60. (In Russia).

**Received:** 08.10.2024 **Accepted:** 15.11.2024 **Published:** 15.12.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема здорового образа жизни, качества жизни и сохранение здоровья подростков является приоритетным направлением в области политики государства и способом обеспечения благополучия страны в будущем. В настоящее время современное общество характеризуется выраженной социальной расслоенностью, благосостоянием и связанным с этим значительным качеством общественно значимых факторов, которые влияют на физиологический, психологический статус и здоровье подростков в целом. В современном мировом сообществе, с одной стороны, все большее распространение приобретает явление массовизации и изменения деятельности подростков, а с другой стороны – происходит дифференциация общества по образу и качеству жизни [1]. Учитывая, что понятие «образа жизни» характеризует условия и особенности повседневной жизни, а понятие «качества жизни» включает удовлетворенность человека своим физическим, психическим и социальным благополучием, способностью индивидуума функционировать в обществе в соответствии со своим положением и получать удовлетворение от жизни в различных аспектах значительный научный и практический интерес и актуальность приобретают научные исследования этих феноменов у подростков с различной массой тела, ибо из года в год увеличивается число подростков с избыточной массой тела, изменяется их эмоциональный портрет и адекватность поведения [2, 3, 4].

**ЦЕЛЬ** исследования – сравнительная оценка образа и качества жизни подростков с различной массой тела.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выполнения поставленной цели сформированы три группы подростков мужского пола в возрасте 14–17 лет на основании значений индекса массы тела по перцентильным таблицам ВОЗ в соответствии со стандартными отклонениями (СО): 1-ю группу составили 186 подростков с оптимальным пищевым статусом (от –2 СО до +1 СО); 2-ю группу – 112 подростков с избыточным пищевым статусом (от +1 СО до +2 СО) и 3-ю группу – с недостаточным пищевым статусом (менее –2 СО). Критериями включения в группы исследования явилось наличие добровольного информированного согласия подростков, принадлежность к I–III группам здоровья. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией.

Образ жизни подростков обеих исследуемых групп изучен с помощью метода одномоментного анкетирования с оценкой характера и режима питания; режима дня, двигательной активности, поведенческих факторов риска. Субъективная интегральная характеристика фи-

зического, психического и социального благополучия подростков исследуемых групп дана с помощью исследования «качества жизни» по опроснику MOS-SF 36, состоящему из 36 пунктов. Каждый пункт использовался в обработке баллов только по одной из 8 шкал:

1. Физическое функционирование.
2. Роль физическое функционирование.
3. Боль.
4. Общее здоровье.
5. Жизнеспособность.
6. Социальное функционирование.
7. Роль эмоциональное функционирование.
8. Психическое здоровье.

Все шкалы опросника объединены в два суммарных измерения – физический компонент здоровья (1–4-я шкалы) и психический (5–8-я шкалы). Результаты оценивались в баллах по каждой шкале в диапазоне от 0 до 100, где более высокая оценка указывает на более высокий уровень качества жизни.

Статистическая обработка полученного материала проводилась с помощью стандартных методов вариационной статистики с вычислением средних арифметических величин ( $M$ ), средней арифметической ошибки ( $m$ ), среднеквадратического отклонения ( $\sigma$ ). Для выявления статистически значимых различий в сравниваемых группах применялся непараметрический метод Манна – Уитни; использовался пакет прикладных программ Microsoft Office 2010 и Statistica, версия 10.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Учитывая, что приоритетным компонентом здорового образа жизни является организация рационального питания и его режимы, на основании полученных данных анкетирования подростков исследуемых групп установлено, что лишь 34 % подростков 1-й группы с оптимальной массой, 36 % подростков 2-й группы с избыточной массой и 34,2 % подростков с недостаточной массой тела завтракают в школе каждый день; от 37,6 % подростков 1-й группы до 42,6 % 2-й группы завтракают в школе 3–4 дня в неделю и лишь от 1,2 % до 1,6 % никогда не завтракают (табл. 1). При этом выявлено, что лишь треть анкетированных подростков обедают в школе, остальные обедают и ужинают дома.

Анализ данных опроса подростков исследуемых групп, представленных в таблице 2, о характере потребления основных необходимых продуктов с высокой пищевой ценностью (мясных, молочных продуктов, овощей, фруктов, рыбы) показал, что питание значительной доли исследуемых подростков не отвечает требованию ежедневного включения в рацион всех этих продуктов

**Таблица 1** – Распределение подростков исследуемых групп в зависимости от числа приемов пищи, %  
**Table 1** – Distribution of adolescents in the study groups depending on the number of meals, %

Режим питания	Группа	Число приемов в неделю			
		Каждый день	3–4 раза в неделю	1–2 раза в неделю	Никогда
Завтрак дома	1	82,0	15,5	1,2	1,3
	2	87,3	12,1	0,6	0
	3	68,3	10,7	16,8	3,9
Завтрак в школе	1	34,0	37,6	26,8	1,6
	2	36,2	42,6	21,2	0
	3	34,2	38,6	26,0	1,2
Обед дома	1	82,4	10,1	6,0	1,5
	2	91,5	2,4	5,0	1,1
	3	86,6	2,9	8,1	2,4
Обед в школе	1	38,2	30,0	19,2	12,6
	2	46,8	42,0	2,8	8,4
	3	30,4	18,5	32,6	18,5
Ужин дома	1	93,9	4,1	2,0	0
	2	97,5	1,5	1,0	0
	3	89,4	3,4	4,0	2,8

**Таблица 2** – Распределение подростков исследуемых групп в зависимости от частоты употребления основных продуктов в суточном рационе питания, %  
**Table 2** – Distribution of adolescents in the study groups depending on the frequency of consumption of basic products in the daily diet, %

Перечень продуктов	Группа	Частота употребления продуктов		
		1 раз в день	Чаще 1 раза в день	Никогда
Фрукты, овощи	1	32,8	27,6	39,6
	2	26,2	24,8	49,0
	3	28,4	36,4	35,2
Крупы	1	45,7	32,0	22,3
	2	46,2	44,6	9,2
	3	36,8	39,2	24,0
Мясо	1	47,4	38,6	14,0
	2	44,6	44,8	10,6
	3	48,2	28,1	23,7
Рыба	1	10,2	9,8	80,0
	2	10,8	4,8	80,8
	3	15,5	9,6	74,9
Молоко и кисломолочные продукты	1	28,8	21,2	50,0
	2	33,3	19,7	47,0
	3	36,7	10,7	52,6
Хлеб и хлебобулочные продукты	1	48,6	26,4	25
	2	52,8	38,2	9,0
	3	44,4	32,0	23,6
Растительные масла	1	26,8	12,2	61,0
	2	28,2	14,8	57,0
	3	24,6	10,6	64,8
Конфеты и шоколад	1	48,5	24,1	27,4
	2	49,7	28,2	22,1
	3	55,3	25,5	19,2

на фоне ежедневного употребления конфет и шоколада от 48,5 % подростков 1-й группы до 55,3 % подростков

3-й группы. Так, установлено, что лишь от 10,2 % подростков 1-й группы до 15,5 % подростков 3-й группы 1 раз в день употребляют рыбу и от 74,9 % подростков 3-й группы до 80,8 % подростков 2-й группы никогда не используют в питании рыбу. Один раз в день в рационе примерно половина анкетированных подростков всех трех групп используют мяско, треть – кисломолочные продукты, овощи, фрукты; от 24,6 % до 28,2 % подростков используют различные растительные масла. Важно при этом акцентировать внимание на том, что вообще в рационе питания не используют молоко и кисломолочные продукты от 47 % подростков 2-й группы (избыточная масса тела) до 52,6 % подростков 3-й группы (недостаточная масса тела); треть подростков всех трех исследуемых групп не используют в питании сырые овощи и фрукты; свыше 50 % анкетированных подростков никогда не используют растительные масла, которые являются поставщиками витаминов, макро-, микроэлементов и в определенной степени формируют здоровье и качество жизни подростков.

Вторым приоритетным фактором в формировании здорового образа жизни подростков является уровень двигательной активности, обеспечивающий определенный вклад в сопротивляемость организма [5]. Как видно из данных таблицы 3, от 21,4 % подростков с избыточной массой тела (2-я группа) до 46,3 % подростков с оптимальной массой тела (1-я группа) каждый день занимаются физической деятельностью вне школы. При этом показано, что подростки 2-й группы с избыточной массой тела, занимающихся физической деятельностью 1 раз и менее в месяц, было больше в 1,4 раза в сравнении с подростками 1-й группы (оптимальная масса тела) и в 1,9 раза с подростками 3-й группы (недостаточная масса тела), и 18,6 % подростков с избыточной массой тела никогда вне школы не занимаются физической деятельностью.

**Таблица 3** – Распределение исследуемых групп в зависимости от частоты занятий физической активностью вне школы, %  
**Table 3** – Distribution of study groups depending on the frequency of physical activity outside of school, %

Частота занятий физической активностью	Исследуемая группа		
	1-я	2-я	3-я
Каждый день	46,3	21,4	38,3
1 раз и менее в месяц	37,9	51,8	27,9
1 или несколько раз в неделю	14,4	8,2	32,6
Никогда	1,4	18,6	1,2

Важно заметить, что значительное влияние на образ жизни и здоровье подростков оказывают поведенческие факторы риска – курение, употребление алкоголя, наркотических и токсических веществ [6]. При анализе распространенности поведенческих факторов риска среди подростков с различной массой тела выявлено, что подростки знают, что курение, употребление алкогольных напитков и наркотических средств вредны для здоровья человека, однако тем не менее сами их используют. Как видно из данных таблицы 4, распространенность курения среди современных подростков-школьников

невысокая и составляет от 4,8 % среди подростков 1-й группы до 8,8 % среди подростков 3-й группы; пробовали курить соответственно от 32,8 % до 38,8 %, более 50 % подростков всех трех исследуемых групп не пробовали курить и не курят. Количество подростков, которые не пробовали алкогольные напитки ни разу, примерно было одинаковым среди трех исследуемых групп и составляло от 86,3 % до 90,5 %, как и употребляющих каждую неделю – от 1,1 % до 1,8 % и употребляющих каждый месяц – от 2,3 % до 2,6 %.

**Таблица 4** – Распространенность поведенческих факторов риска среди подростков исследуемых групп, %

**Table 4** – Prevalence of behavioral risk factors among adolescents in the study groups, %

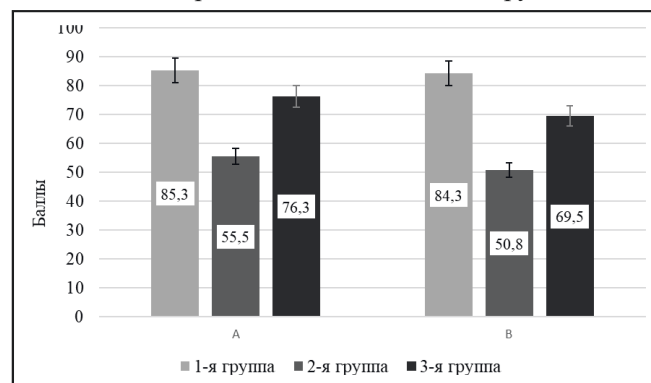
Поведенческий фактор риска	Исследуемая группа		
	1-я	2-я	3-я
<b>Курение</b>			
Пробовали курить	32,8	26,3	38,8
Курят регулярно	4,8	8,2	8,8
Курят нерегулярно	2,6	4,6	3,2
Не курят	59,8	60,9	49,2
<b>Употребление алкогольных напитков</b>			
Не пробовали ни разу	86,3	89,1	90,5
Пробовали, но не употребляют	10,2	6,5	5,6
Употребляют каждую неделю	1,1	1,8	1,6
Употребляют каждый месяц	2,4	2,6	2,3
<b>Употребление наркотических средств</b>			
Не пробовали ни разу	88,7	96,6	93,4
Пробовали, но не употребляют	1,2	1,1	2,0
Лично знают друзей, которые употребляют наркотики	10,1	2,3	4,6

Необходимо отметить тот факт, что количество анкетированных, пробовавших, но не употребляющих наркотические средства, среди подростков-школьников с различной массой тела находилось на низких цифрах и составляло от 1,1 % до 2,0 %. При этом высок процент не пробовавших ни разу наркотические средства подростков трех исследуемых групп (88,7 % подростков 1-й группы, 96,6 % подростков 2-й группы и 93,4 % подростков 3-й группы).

В настоящее время известно, что интегральной характеристикой физического, психического, эмоционального и социального функционирования подростков, основанной на субъективном восприятии, является оценка качества жизни [1, 7]. Анализ данных, представленных на рисунке 1, свидетельствует о том, что самые низкие показатели качества жизни выявлены у подростков с избыточной массой тела (2-я группа), где в среднем показатель качества жизни составил 53,2 балла против 84,8 балла у подростков 1-й группы с оптимальной массой тела и 72,9 балла у подростков 3-й группы с недостаточной массой тела.

При этом самые низкие показатели качества жизни как по физическому, так и психическому компоненту качества жизни выявлены у подростков с избыточной массой тела (2-я группа), которые соответственно со-

ставляли 55,5 балла и 50,8 балла, что было ниже показателей физического здоровья в сравнении с данными подростков 1-й группы на 34,94 %, а с данными 3-й группы на 27,27 %. Такая же тенденция сохранялась и по психическому компоненту, где у подростков 2-й группы компонент психического здоровья был снижен на 39,74 % в сравнении с данными подростков 1-й группы и на 26,91 % в сравнении с данными 3-й группы.



**Рисунок 1** – Показатели физического (А) и психического (В) компонентов качества жизни у подростков исследуемых групп, б.

**Figure 1** – Indicators of physical (A) and mental (B) components of quality of life in adolescents of the study groups, b.

Анализ данных по всем показателям качества жизни, представленных на рисунке 2, свидетельствует о том, что сниженные в 2 раза и находящиеся в пределах до 50 баллов показатели отмечались среди подростков второй группы за счет низкого общего состояния здоровья (GH – 42 балла), низкого психического состояния, характеризующего настроение, возникновения тревоги (MH – 40 баллов); снижения уровня эмоционального состояния, в ряде случаев мешающего выполнять работы в повседневной деятельности (RE – 45 баллов), а также снижения уровня жизненной активности (VT – 45 баллов). У подростков третьей группы с недостаточной массой тела снижение качества жизни отмечалось за счет снижения общей жизненной активности (VT – 57 баллов); общего уровня здоровья, оцениваемого самим исследуемым (GH – 60 баллов); низкого уровня эмоционального состояния, приводящего к снижению выполняемого объема работы и ее качества (RE – 72 балла). У подростков первой группы с оптимальной массой тела снижение показателей было незначительным и находилось в диапазоне от 70 до 90 баллов за счет общего состояния здоровья (GH – 77 баллов) и эмоционального состояния, влияющего на ролевое функционирование, которое мешает выполнению работы в повседневной деятельности (RE – 78 баллов).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об особенностях формирования качества жизни и образа жизни подростков в зависимости от алиментарного статуса и прежде всего массы тела.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что приоритетными компонентами формирования образа жизни подростков с различной массой тела являются питание, двигательная активность и распространенность поведенческих факторов риска. При этом показано, что у подростков с избыточной массой

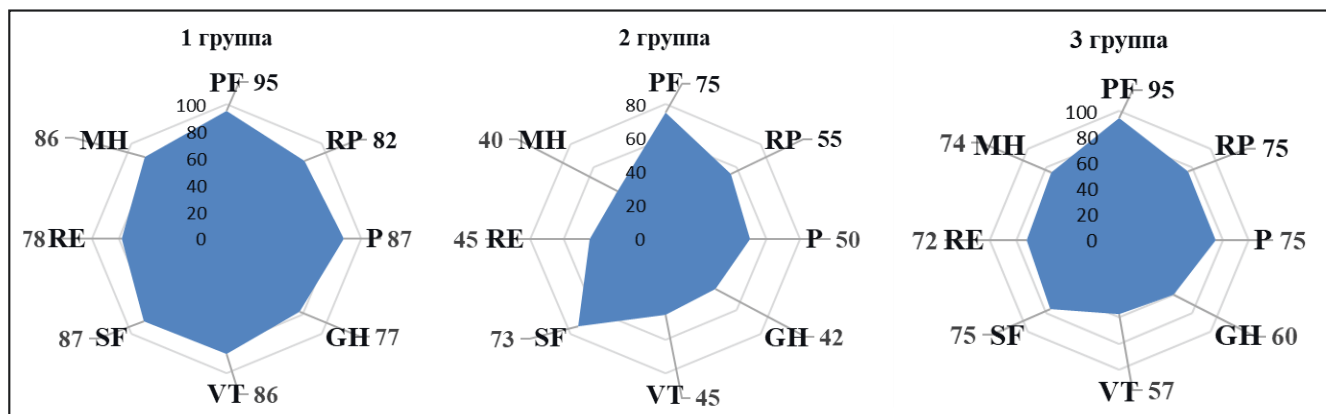


Рисунок 2 – Показатели качества жизни подростков с различной массой тела, б.

Figure 2 – Quality of life indicators for adolescents with different body weights, b.

**Примечания:**

PF – физическое функционирование; RP – ролевое физическое функционирование; P – боль; GH – общее здоровье; VT – жизнеспособность; SF – социальное функционирование; RE – ролевое эмоциональное функционирование; MH – психическое здоровье

**Notes:**

PF – physical functioning; RP – role substance; P – pain; GH – general health; VT – vitality; SF – social function; RE – role emotional functioning; MH – mental health

тела нарушена структура питания за счет редкого использования рыбы, молока и кисломолочных продуктов, сырых овощей и фруктов; низкая физическая активность.

Выявлены различия и особенности в качестве жизни подростков в зависимости от массы тела, свидетель-

ствующие о том, что самые низкие показатели качества жизни как по физическому (55,5 балла), так и психическому компоненту (50,8 балла) были у подростков с избыточной массой тела.

— СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьякович М. П., Рукавишников В. С., Казакова П. В. и др. Качество жизни, связанное со здоровьем: оценка и управление. – Иркутск: Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии Сибирского отделения РАМН, 2012. – 168 с.
2. Савченко Р. П., Крылов Т. В., Трошкина О. А. Здоровье и качество жизни у доноров Пензенской области // Клиническая лабораторная диагностика. – 2007. – № 9. – С. 86–87.
3. Феоктистов Д. В. Методология оценки уровня и качества жизни населения // Налоги. Инвестиции. Капитал. – 2002. – № 3–4. URL: <http://nic.pirit.info/200211/021/htm>
4. Кучма В. Р. Охрана здоровья детей и подростков в национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2013. – № 1. – С. 4–9.
5. Скоблина Н. А., Кучма В. Р., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А. Современные тенденции физического развития детей и подростков // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2013. – № 8 (245). – С. 9–12.
6. Кучма В. Р., Соколова С. Б. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. – Москва: Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей Минздрава России, 2017. – 170 с.
7. Соколова Н. В., Рапопорт И. К., Ушаков И. Б. Роль микросоциума в формировании самооценки качества жизни подростков // Актуальные вопросы психогигиены и охраны психического здоровья детей и подростков: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 2007. – С. 216–217.

— REFERENCES

1. Dyakovich M. P., Rukavishnikov V. S., Kazakova P. V. et al. *Health-Related Quality of Life: Assessment and Management*. Irkutsk: Scientific Center for Reconstructive and Restorative Surgery, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2012. 168 p. (In Russian)
2. Savchenko R. P., Krylov T. V., Troshkina O. A. Health and Quality of Life in Donors of the Penza Region. *Clinical Laboratory Diagnostics*. 2007;9:86–87. (In Russian)
3. Feoktistov D. V. Methodology for Assessing the Level and Quality of Life of the Population. *Taxes. Investments. Capital*. 2002;3–4. URL: <http://nic.pirit.info/200211/021/htm>. (In Russian)
4. Kuchma V. R. Health protection of children and adolescents in the national strategy of action in the interests of children for 2012–2017. *Issues of school and university medicine and health*. 2013;1:4–9. (In Russian)
5. Skoblina N. A., Kuchma V. R., Milushkina O. Yu., Bokareva N. A. Modern trends in the physical development of children and adolescents. *Population health and habitat*. 2013;8(245):9–12. (In Russian)
6. Kuchma V. R., Sokolova S. B. *Behavioral risks dangerous to the health of schoolchildren of the XXI century*. Moscow: National Medical Research Center for Children's Health, Ministry of Health of the Russian Federation. 2017. 170 p. (In Russian)
7. Sokolova N. V., Rapoport I. K., Ushakov I. B. The role of micro-society in the formation of self-assessment of the quality of life of adolescents. *Topical issues of mental hygiene and mental health of children and adolescents: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation*. Moscow, 2007. 216–217. (In Russian)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Авторы внесли равный вклад в сбор, анализ и оформление статьи.

**Author contribution.** All author have made an equal contribution to the collection. Analysis of the material and the design of the article.

**Соблюдение этических стандартов.** Этические стандарты соблюдены.

**Compliance with ethical standard.** Ethical standard were met.

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



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

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

**Competing interest.** The author declares that there are not obvious and potential conflict of interest associated with the publication of this article.

---

*ОБ АВТОРАХ*

**Наталья Ивановна Латышевская,**  
д. м. н., профессор, заведующий кафедрой;  
ORCID: 0000-0002-8367-745X;  
e-mail: latyshnata@mail.ru

**\* Илья Андреевич Сетко,**  
соискатель;  
ORCID: 0000-0002-2915-1817;  
e-mail: a-isetko@mail.ru

---

*AUTHORS INFO*

**Natalia I. Latyshevskaya,**  
MD, PhD, Professor, Head of the Department;  
ORCID: 0000-0002-8367-745X;  
e-mail: latyshnata@mail.ru

**\* Илья А. Сетко,**  
PhD candidate;  
ORCID: 0000-0002-2915-1817;  
e-mail: a-isetko@mail.ru

---

*\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author*

УДК 613.956

Е. С. ЛЕСКОВЕЦ

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ АКТУАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского, Саратов, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** С 2021 года в Российской Федерации идет реализация проекта «Профессионалитет». Это новый вид образовательной программы в организациях среднего профессионального образования (СПО) для выпускников 9–11-х классов, позволяющий в короткий срок освоить актуальную рабочую профессию за счет практико-ориентированного обучения.

**Цель** – дать гигиеническую оценку режима учебной практики у студентов, обучающихся по специальности «эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования».

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в Энгельсском промышленно-экономическом колледже (ЭПЭК), осуществляющим подготовку учащихся по данной специальности в соответствии с реализацией «Профессионалитета» в организациях СПО. Режим практики, продолжительность выполнения основных и вспомогательных видов учебно-производственной деятельности исследовали прямым хронометражным методом. Оценка организации и условий проведения учебной практики в СПО проводилась по результатам описания объекта исследования (учебные мастерские), исследования показателей освещенности, микроклимата на соответствие требований СанПиН 1.2.3685-21.

**Результаты.** Ежедневная учебная практика учащихся составляет 4 часа (230 минут) с одним 10-минутным перерывом спустя 90 минут от начала занятия. Основная задача – спаять работающую микросхему. На выполнение данной

работы студент затрачивает 20–30 минут учебного времени (8,7–13 % от общего временного бюджета занятия). Учитывая особенности учебной деятельности, отмечено отсутствие физического перенапряжения во время занятия при наличии выраженного статического компонента, сенсорных нагрузок и монотонности. Суммарно данные показатели отражают фактор напряженности в практической деятельности учащихся. При гигиенической оценке факторов микроклимата, освещенности отмечено их соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

**Заключение.** При освоении учебной практики даже при правильно организованном режиме и условиях обучения студенты сталкиваются с неблагоприятными факторами (напряженность учебной деятельности), обусловленными особенностями осваиваемой профессии. Поэтому для успешного обучения «вчерашнему» школьнику в условиях СПО необходимо задействовать адаптивные и резервные возможности организма. Важно обеспечить гармоничное и безопасное с гигиенической точки зрения вхождение молодых специалистов в процесс конкурентоспособной трудовой среды. Поэтому в образовательных учреждениях, реализующих проект «Профессионалитет», необходимо внедрять программы, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся с учетом понимания физиологических особенностей организма в старшем подростковом возрасте.

**Ключевые слова:** среднее профессиональное образование, проект «Профессионалитет», здоровье.

Для цитирования: Лесковец Е. С. Гигиеническая оценка учебной практики студентов в условиях актуальных направлений развития среднего профессионального образования // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 3 (47). С. 61–64.

Рукопись получена: 10.07.2024 Рукопись одобрена: 15.08.2024 Опубликована: 15.09.2024

ELENA S. LESKOVETS

## HYGIENIC ASSESSMENT OF STUDENTS' EDUCATIONAL PRACTICE IN THE CONTEXT OF CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Saratov, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** Since 2021, the project «Professionalism» has been implemented in the Russian Federation. This is a new type of educational program in secondary vocational education (SPE) organizations for graduates of grades 9–11, which allows them to master an actual working profession in a short time through practice-oriented training.

**Aim.** To give a hygienic assessment of the regime of educational practice for students studying in the specialty «operation and maintenance of electrical and electromechanical equipment».

**Materials and methods.** The study was conducted at the Engels Industrial and Economic College (EPEC), which trains students in this specialty in accordance with the implementation of «Professionalism» in vocational training organizations. The practice regime, the duration of the main and auxiliary types of educational and production activities were studied by the direct timekeeping method. The assessment of the organization and conditions of educational practice in the SPO was carried out based on the results of the description of the research ob-

ject (training workshops), the study of illumination indicators, microclimate for compliance with the requirements of SanPiN 1.2.3685-21.

**Results.** The daily academic practice of students is 4 hours (230 minutes) with one 10-minute break 90 minutes after the start of the lesson. The main task is to solder a working chip. The student spends 20–30 minutes of study time to complete this work (8.7–13 % of the total time budget of the lesson). Taking into account the peculiarities of educational activity, the absence of physical overstrain during the lesson was noted, in the presence of a pronounced static component, sensory loads and monotony. In total, these indicators reflect the factor of tension in the practical activities of students. During the hygienic assessment of the factors of microclimate, illumination, their compliance with the requirements of SanPiN 1.2.3685-21 was noted.

**Conclusions.** When mastering educational practice, even with properly organized training regime and conditions, students face adverse factors (intensity of educational activity) due to the peculiarities of the profession being mastered. Therefore, in order to successfully teach a «yesterday's» student in the conditions of secondary vocational education, it is necessary to use the adaptive and reserve capabilities of the body. It is important to ensure the harmonious and safe entry of young professionals into the process of a competitive work environment from a hygienic point of view. Therefore, in educational institutions implementing the Professionalism project, it is necessary to implement programs aimed at preserving and strengthening the health of students, taking into account the understanding of the physiological characteristics of the body in older adolescence.

**Keywords:** secondary vocational education, the project «Professionalism», health.

**For citation:** Leskovets E. S. Hygienic assessment of students' educational practice in the context of current trends in the development of secondary vocational education. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;3(47):61–64. (In Russia).

**Received:** 10.07.2024 **Accepted:** 15.08.2024 **Published:** 15.09.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Основой развития и благополучия общества является здоровье каждого отдельного человека. Здоровье детей – фундаментальная основа здоровья взрослого населения, а подростковый возраст – интегральный показатель «прочности» этого фундамента. Ввиду особенностей возраста и наличия критических периодов в формировании организма подростков, обусловленных возможной хронизацией имеющихся заболеваний, распространением и закреплением поведенческих факторов риска, осознанием своей социальной роли, выбором предстоящего профессионального пути, здоровье подросткового контингента не всегда может обеспечить обществу «прочность» этого фундамента [1, 2]. Поэтому сохранению и укреплению здоровья подростков необходимо уделять достаточно внимания, особенно в период их обучения в средне-специальных профессиональных учебных заведениях, где получение компетенций и рабочей специальности происходит в условиях контакта с производственной средой на фоне существующих гигиенических проблем, связанных с условиями, организацией, режимом обучения [3–7]. 19.08.21 г. Правительством Российской Федерации был подписан проект «О проведении эксперимента по реализации образовательных программ среднего профессионального образования в рамках федерального проекта «Профессионалитет». Это новый вид образовательной программы в организациях среднего профессионального образования (СПО) для выпускников 9–11-х кл., позволяющий в короткий срок освоить актуальную рабочую профессию (рабочие профессии могут быть освоены за 2, а высокотехнологичные – за 3 года обучения) [8] за счет практико-ориентированного обучения с использованием современного высокотехнологического оборудования. Основой данного проекта является создание кластеров – образовательно-производственных центров, включающих учреждение СПО и предприятие-партнер, где и предполагается прохождение обучающимися профессиональной подготовки и знакомство с особенностями рабочего производственного процесса.

Таким образом, за счет интенсификации образовательного процесса реализация проекта позволит осуществить быстрое «насыщение» рынка труда готовыми специалистами по отдельным экономически важным отраслям в российской экономике (клиническая и профилактическая медицина, фармацевтическая, химическая, строительная, горнодобывающая, железнодорожная отрасли, легкая промышленность, машиностроение и другие) в условиях импортозамещения. А инновационность данного проекта позволяет учреждениям СПО получить возможность оснащения современным высокотехнологичным оборудованием, проведения реорганизации и ремонта учебных помещений для улучшения условий обучения студентов согласно требованиям санитарных норм и правил. Помимо этого, немаловажным условием успешного освоения практического материала является режим обучения студентов, который в том числе определяется особенностями осваиваемой профессии.

В реализации проекта «Профессионалитет» принимают участие более 40 регионов страны, в том числе и ряд образовательных организаций СПО в Саратовской области.

**ЦЕЛЬ** исследования – дать гигиеническую оценку режима учебной практики у студентов, обучающихся по специальности «эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования».

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в Энгельском промышленно-экономическом колледже (ЭПЭК), осуществляющим подготовку обучающихся по специальности «эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» в соответствии с реализацией «Профессионалитета» в организациях СПО. Режим учебной практики, продолжительность выполнения основных и вспомогательных видов учебно-производственной деятельности исследовали прямым хронометражным методом. Оценка организации и условий проведения учебной практики в СПО проводилась по результатам описания объекта исследования (учебные мастерские), исследования показателей освещенности,

микроклимата на соответствие требований санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 [9].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Учебная практика обучающихся по специальности «эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» проходит на втором году обучения с получением квалификации 2-го разряда, а по окончании колледжа студенты осваивают рабочие профессии из ТОП-50 востребованных на рынке труда [10]. Наиболее актуальными профессиями этой отрасли традиционно считаются: электромонтер, слесарь-электрик по ремонту электрооборудования, электромеханик по лифтам, слесарь-электромонтажник и другие. Данные профессии востребованы в каждом регионе нашей страны, везде, где есть электрооборудование: электростанции, система ЖКХ, транспорт, любое промышленное производство, сетевые предприятия и прочие. В обязанности высококвалифицированных рабочих входит осуществление электротехнических работ, обслуживание электрооборудования (ремонт, изготовление деталей, очистка элементов, лужение, пайка, прокладка, изолирование, сращивание проводов), работа с электромонтажными схемами и многое другое.

В связи с этим в задачи учебной практики входит освоение практических навыков, необходимых в дальнейшей работе. Длительность практических занятий (2 раза в год по 6 нед., суммарно 12 нед. за год по 4 ч/день в 2 смены) позволяет лучше разобраться и довести навык до совершенства. Необходимым в дальнейшей профессии навыком является умение паять печатные платы.

Для прохождения данного вида учебной практики в ЭПЭК оборудована электронно-монтажная мастерская. Рабочее место студента оснащено столом и стулом. На столе находятся компьютер, фиксатор, позволяющий располагать плату под разным углом наклона и в разных плоскостях, и специальный коврик с заземлением. Во время работы учащиеся надевают на руку антистатический браслет, оснащенный кабелем заземления, что помогает снять статическое напряжение и защищает оборудование от повреждения электричеством, а учащегося – от удара электрическим током. Выше основной поверхности стола на полке-подставке находится 5-канальная паяльная станция ATTEN MS-900. Это специализированное оборудование для пайки чувствительных к высокой температуре и напряжению радиотехнических деталей (микросхем, транзисторов, конденсаторов), состоящее из паяльника, олово-отсоса и термофена. В качестве припоя для работы используется бессвинцовая припойно-оловянная смесь Sn99Cu1, имеющая невысокую температуру плавления ( $233^{\circ}\text{C}$ ) и не выделяющая опасные для здоровья пары свинца. Так как размер деталей различения небольшой (начиная от 0,5 см), для снятия напряжения со зрительного анализатора рабочее место студента оборудовано увеличительным стеклом (диаметром 10 см) с подсветкой. Непосредственно над столом (на высоте 50 см от рабочей поверхности) находится стационарная светодиодная лампа (длиной 90 см).

Ежедневная учебная практика обучающихся составляет 4 ч (230 мин.) с одним 10-мин. перерывом спустя

90 мин. от начала занятия. 90 % учебного времени студенты проводят в рабочей позе сидя. Основная задача на занятии – спаять работающую печатную микросхему, соединив 2 металлических проводника так, чтобы соединение было прочным и проводило электрический ток. В начале работы мастер дает задание по пайке, основанное на правильном построении схемы электрической цепи по образцу. Перед началом работы плату закрепляют в фиксаторе, ее поверхность очищают путем нанесения паяльной кислоты, затем с помощью пинцета устанавливают электронные компоненты (данный этап в среднем занимает  $(13,4 \pm 1,2)$  мин., в зависимости от сложности схемы), и с помощью тепла, подающегося через разогретый наконечник паяльника, и припоя осуществляют пайку элементов. В одной микросхеме не менее 5 элементов. Процесс пайки 1 элемента занимает не более  $(1,5 \pm 0,5)$  с. После завершения пайки готовую плату промывают этиловым спиртом. По окончании работы по пайке студент самостоятельно проверяет микросхему на обрыв или наличие короткого замыкания с помощью прибора мультиметра (этот процесс называется «прозвонка» электрической цепи). При правильно соединенных между собой элементах в цепи микросхемы пойдет электрический импульс и мультиметр издаст звуковой сигнал. Итого на выполнение данной работы у обучающихся уходит 20–30 мин. учебного времени, что составляет 8,7–13 % от общего временного бюджета занятия.

Учитывая особенности учебной деятельности юношей в период учебной практики в электронно-монтажной мастерской, отмечено отсутствие физического перенапряжения во время занятия. Но фиксированная поза «сидя» обуславливает выраженный статический компонент деятельности учащихся. В практической работе студентов присутствуют сенсорные нагрузки вследствие длительной сосредоточенности наблюдения и малого размера объекта различения (до 0,5 см). Монотонность нагрузок учащихся обусловлена частой повторяемостью и малым количеством приемов ( $6 \pm 1$ ). Суммарно данные показатели отражают фактор напряженности в практической деятельности учащихся. При гигиенической оценке факторов, формирующих условия образовательной среды в помещении электронно-монтажной мастерской, отмечено соответствие температуры ( $(20,9 \pm 1,4)^{\circ}\text{C}$ ), скорости движения воздуха ( $(0,05 \pm 0,01)$  м/с), относительной влажности воздуха ( $(55,4 \pm 1,7)$  %), освещенности на рабочей поверхности ( $(409,1 \pm 15,8)$  лк) требованиям санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 [9].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при освоении учебной практики даже при правильно организованных режиме и условиях обучения студенты сталкиваются с неблагоприятными факторами (напряженность учебной деятельности), обусловленными особенностями осваиваемой профессии. Поэтому для успешного процесса обучения «вчерашнему» школьнику в условиях СПО необходимо задействовать адаптивные и резервные возможности своего организма. Физиологическая несостоятельность защитных механизмов и, как следствие, сенситивность организма подростков, формирующаяся под непосредственным влиянием фак-

торов и условий производственной среды в учреждениях СПО, неоднократно подчеркивалась в многочисленных исследованиях. Поэтому в процессе обучения в обязательном порядке нужно оценивать уровень физического развития обучающихся, функциональные возможности систем и органов организма, уровень адаптивности к интеллектуальным и эмоциональным нагрузкам, поведенческие факторы риска, чтобы избежать и минимизировать возможные последствия для здоровья детей старшего

подросткового возраста. Важно обеспечить гармоничное и безопасное с гигиенической точки зрения вхождение молодых специалистов в процесс конкурентоспособной трудовой среды. Для этого в образовательных учреждениях, реализующих федеральный проект «Профессионалитет», необходимо внедрять программы, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся с учетом понимания физиологических особенностей организма в старшем подростковом возрасте.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Елисеева Ю. В. Медико-социальные аспекты сохранения здоровья подростков // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2019. – Т. 27, № 2. – С. 113–117.
2. Спиринов В. Ф., Милушкина О. Ю., Елисеева Ю. В. Социально-гигиенические и поведенческие тренды, влияющие на качество жизни подростков // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 6. – С. 683–687.
3. Eliseeva Yu. V. et al. Hygienic assessment of handicapped adolescents vocational training conditions: problems and optimization opportunities // Bulletin of Russian State Medical University. – 2018. – № 5. – С. 23–29.
4. Шкаринов В. В. et al. Актуальные проблемы медицинского обеспечения студентов, получающих среднее медицинское образование // Российский вестник гигиены. – 2024. – № 1. – С. 4–8.
5. Елисеев Ю. Ю. и др. Комплексная оценка влияния территориальных факторов окружающей среды и условий проф. обучения на адаптацию организма учащихся при освоении рабочих специальностей // Медицина труда и промышленная экология. – 2021. – Т. 61, № 8. – С. 546–551.
6. Спиринов В. Ф., Елисеева Ю. В., Пичугина Н. Н. Труд на железнодорожном транспорте: риски для взрослых работников и подростков // Медицина труда и экология человека. – 2022. – № 1 (29). – С. 133–143.
7. Шкаринов В. В. и др. Функциональный статус студентов медицинского колледжа, обучающихся по специальности «стоматология ортопедическая» // ЗниСО. – 2023. – Т. 31, № 8. – С. 48–56.
8. Казаева О. В. и др. Факторы риска здоровья обучающихся в условиях реформирования системы среднего профессионального образования // Наука молодых. – 2022. – Т. 10, № 1. – С. 113–122.
9. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». – URL: [https://www.rosпотребнадзор.ru/files/news/GN\\_sreda%20\\_obitaniya\\_compressed.pdf](https://www.rosпотребнадзор.ru/files/news/GN_sreda%20_obitaniya_compressed.pdf)
10. Список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования. – URL: <https://base.garant.ru/74817513/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>

#### — REFERENCES —

1. Eliseeva Yu. V. Medico-social aspects of preserving adolescent health. *Problems of social hygiene, healthcare and the history of medicine*. 2019;27(2):113–117. (In Russian)
2. Spirin V. F., Milushkina O. Y. Eliseeva Yu. V. Socio-hygienic and behavioral trends affecting the quality of life of adolescents. *Hygiene and sanitation*. 2022;101(6):683–687. (In Russian)
3. Eliseeva Yu. V. et al. Hygienic assessment of handicapped adolescents vocational training conditions: problems and optimization opportunities. *Bulletin of Russian State Medical University*. 2018;(5):23–29.
4. Shkarin V. V. et al. Actual problems of medical support for students receiving secondary medical education. *Russian Bulletin of hygiene*. 2024;(1):4–8.
5. Eliseev Yu. Yu. et al. A comprehensive assessment of the influence of territorial environmental factors and vocational training conditions on the adaptation of the body of students in the development of working specialties. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2021;61(8):546–551. (In Russian)
6. Spirin V. F., Eliseeva Yu. V., Pichugina N. N. Labor on railway transport: risks for adult workers and adolescents. *Labor medicine and human ecology*. 2022;1(29):133–143. (In Russian)
7. Shkarin V. V. et al. The functional status of medical college students studying in the specialty «Orthopedic dentistry». *PHaH*. 2023;31(8):48–56. (In Russian)
8. Kazaeva O. V. et al. Risk factors for the health of students in the conditions of reforming the system of secondary vocational education. *Nauka molodykh*. 2022;10(1):113–122. (In Russian)
9. SanPiN 1.2.3685-21 «Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans». URL: [https://www.rosпотребнадзор.ru/files/news/GN\\_sreda%20\\_obitaniya\\_compressed.pdf](https://www.rosпотребнадзор.ru/files/news/GN_sreda%20_obitaniya_compressed.pdf)
10. List of the 50 most in demand on the labor market, new and promising professions requiring secondary vocational education. URL: <https://base.garant.ru/74817513/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>

#### — ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION —

**Вклад авторов.** Е. С. Лесковец – сбор материала, обработка данных, написание текста.

**Author contribution.** E. S. Leskovets – collecting material, data processing, writing text.

**Соблюдение этических стандартов.** Исследования проведены с соблюдением конфиденциальности персональных данных, этических норм и принципов проведения медицинских исследований с участием человека (Хельсинкская декларация ВМА, 2008 г.).

**Compliance with ethical standards.** The research was conducted in compliance with the confidentiality of personal data, ethical standards and principles of conducting medical research with human participation (Helsinki Declaration of the World Medical Association, 2008).

**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.

**Competing interests.** The authors declare that there are no obvious and potential conflicts of interest.

#### — ОБ АВТОРАХ —

\* Елена Сергеевна Лесковец, преподаватель;  
адрес: 410012, Саратов, ул. Московская, д. 155Е;

ORCID: 0009-0001-7184-8098;  
e-mail: elena.leskovets@yandex.ru

#### — AUTHORS INFO —

\* Elena S. Leskovets, Lecturer;  
address: 410012, Saratov, Moskovskaya str., 155E;

ORCID: 0009-0001-7184-8098;  
e-mail: elena.leskovets@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 628.1

С. Ф. ФОМИНА, Н. В. СТЕПАНОВА, Е. П. КУЗНЕЦОВА, Т. И. ГАЗИЕВА, Г. Ш. СКВОРЦОВА, О. М. ЗАКИРОВА, Э. Р. ВАЛЕЕВА

## ОЦЕНКА РИСКА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ ГОРОДА КАЗАНИ

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** По данным эпидемиологических исследований, качество атмосферного воздуха является причиной значительного роста заболеваемости населения, особенно его чувствительных групп.

**Цель** – провести оценку неканцерогенного риска для здоровья детского населения, проживающего в отдельных зонах г. Казани.

**Материалы и методы.** Оценка неканцерогенного риска проведена для здоровья детского населения от химических веществ, поступающих с выхлопными газами автомобильного транспорта в 4 зонах города Казани по результатам мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Республике Татарстан» за 2015–2021 гг. Процедура неканцерогенного риска выполнена по стандартным подходам в соответствии с действующими документами для детского населения 3–6 лет.

**Результаты.** Установлено, что среднегодовые концентрации химических веществ во всех зонах превысили допустимый

уровень нормативов от 2,32 до 9,96 ПДК. Во всех зонах определен неприемлемый уровень неканцерогенного риска ( $HI > 3,0$ ). В зонах 2 и 4 основное воздействие на органы дыхания (ОД) определяет сажа ( $HI 13,1$ ), в зоне 1 – комплексное поступление всех фракций взвешенных веществ с максимальным уровнем  $PM_{2,5}$  ( $HI = 5,98$ ), в зоне 3 – поступление  $PM_{10}$  ( $HI 7,83$ ). Дети, проживающие в зонах 2 и 4, наиболее подвержены неканцерогенному риску со стороны системы ОД, который формируется за счет комплексного поступления сажи,  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$ .

**Заключение.** Переход к комплексной оценке риска химических веществ, поступающих с выбросами автотранспорта, отражает специфику качества атмосферного воздуха на отдельных территориях регионального уровня и является важным инструментом при принятии приоритетных действий по минимизации риска для здоровья населения.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, автомобильный транспорт, риск для здоровья, дети, химические вещества.

Для цитирования: Фомина С. Ф., Степанова Н. В., Кузнецова Е. П., Газиева Т. И., Скворцова Г. Ш., Закирова О. М., Валеева Э. Р. Оценка риска химических веществ атмосферного воздуха как показатель воздействия автомобильного транспорта на здоровье детей города Казани // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 65–70.

Рукопись получена: 25.09.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

SUR'YANA F. FOMINA, NATAL'YA V. STEPANOVA, ELIZAVETA P. KUZNETSOVA, TANSU I. GAZIEVA, GALIYA SH. SKVORTSOVA, OL'GA M. ZAKIROVA, EMILIYA R. VALEEVA

## RISK ASSESSMENT OF CHEMICAL SUBSTANCES IN THE ATMOSPHERIC AIR AS INDICATOR OF THE ROAD TRAFFIC IMPACT ON THE CHILDREN'S HEALTH IN THE CITY OF KAZAN

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

### ABSTRACT

**Introduction.** According to epidemiological studies, the quality of atmospheric air is the cause of a significant increase in the incidence rate of the population, especially its sensitive groups.

**Aim** – of the study is to assess the non-carcinogenic health risk for the child population living in certain zones of the city of Kazan.

**Materials and methods.** Assessment of non-carcinogenic risk for the child population health from the chemicals taken with the motor vehicle exhaust gases in 4 zones of the city of Kazan based on the monitoring data from FSFHI «The Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan». The procedure of non-carcinogenic risk assessment was performed by applying standard approaches in accordance with documents in effect for the child population aged 3–6 years.

**Results.** It was established that the average annual concentrations of chemical substances exceeded the allowable level

of standards (MAC) from 2.32 to 9.96 of MAC in all zones. An unacceptable level of non-carcinogenic risk ( $HI > 3.0$ ) was determined in all zones. In zones 2 and 4, the major impact on the respiratory system (RS) was made by soot ( $HI 13.1$ ), in zone 1 – by complex intake of all fractions of suspended particulate matters, with maximal level of  $PM_{2,5}$  ( $HI = 5.98$ ), in zone 3 – by intake of  $PM_{10}$  ( $HI 7.83$ ). The children living in zones 2 and 4 are most vulnerable to non-carcinogenic risk as far as the respiratory system, which is formed due to complex intake of soot,  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$ .

**Conclusions.** Transition to a complex assessment of risk from the chemicals entering with the motor vehicle emissions reflects the specificity of the atmospheric air quality in the regional level territories and is an important supporting tool in taking the priority actions for minimizing the population health risk.

**Key words:** atmospheric air, road transportation, health risk, children, chemicals.

**For citation:** Fomina S. F., Stepanova N. V., Kuznetsova E. P., Gazieva T. I., Skvortsova G. Sh., Zakirova O. M., Valeeva E. R. Risk assessment of chemical substances in the atmospheric air as indicator of the road traffic impact on the children's health in the city of Kazan. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4 (48):65–70. (In Russia).

**Received:** 25.09.2024 **Accepted:** 15.11.2024 **Published:** 15.12.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Результаты многочисленных современных исследований показывают, что автомобильный транспорт является приоритетным источником, влияющим на здоровье населения и загрязнение атмосферного воздуха на городских селитебных территориях [1, 2]. Сочетание неблагоприятных метеорологических, транспортных и градостроительных условий в черте города формирует высокое загрязнение воздуха опасными поллютантами, выделяющимися с отработавшими газами автомобилей. Одними из наиболее опасных токсикантов, поступающих в воздух при эксплуатации автотранспорта, являются взвешенные частицы  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$ , повышая риск бронхолегочных, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [3]. Дети в силу возрастных особенностей, механизмов токсикокинетики наиболее подвержены химическому воздействию факторов окружающей среды [4].

Методология оценки риска для здоровья населения позволяет ранжировать территории по уровням загрязнения среды обитания с учетом опасности для здоровья и применяется при установлении наиболее экономически эффективных мер минимизации негативных последствий воздействия химических веществ и достижения оптимального качества окружающей среды [5].

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ** – провести оценку неканцерогенного риска для здоровья детского населения, проживающего в отдельных зонах города Казани.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Процедуру оценки риска выполняли в соответствии с алгоритмами и критериями, представленными в Р 2.1.10.3968-23 [6] по результатам лабораторных исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по РТ (Татарстан)» за период с 2015 по 2021 год. Объект исследования: дети в возрасте от 3 до 7 лет, проживающие и посещающие детские образовательные учреждения в районах исследования. Выделенные районы имеют достоверные различия по уровню загрязнения снегового покрова и почв тяжелыми металлами [7]. Мониторинг за атмосферным воздухом проводится в точках, где осуществляется контроль за выбросами химических веществ автомобильным транспортом, входящих в перечень российских и международных приоритетных загрязнителей. Программы наблюдения включают короткий список до 10–12 веществ в зависимости от расположения поста. Определение величины суточных доз при хроническом ингаляционном поступлении (I) проводилось на уровне верхней 95 % доверительной границы среднегодовых концентраций химических веществ в точках мониторинга: зона 1 – ул. Модельная (Приволжский район); зона 2 – Горьковское шоссе (Кировский район); зона 3 – проспект Победы (Приволжский район); зона 4 – Сибирский тракт (Советский район) согласно Р 2.1.10.3968-23 с периодом осреднения экспозиции для детей 6 лет и массой тела 15 кг.

Характеристика зависимостей «доза – ответ» или «доза – эффект» для оценки риска развития неканцерогенных эффектов проводилась на основе референтных концентраций (RfC) химических веществ при хроническом воздействии (табл. 1). Риск оценивался по коэффициенту опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ) для отдельных веществ, где  $HQ = 0,11–1,0$ , является допустимым. При оценке суммарного влияния веществ с однонаправленным действием применяли в качестве допустимого уровня  $HI = 3,0$  при условии, если ни у одного из компонентов загрязнения коэффициент опасности (HQ) не превышает 1,0.

Для выявления различий между зонами по показателям загрязненности воздуха был использован непараметрический критерий Колмогорова – Смирнова. Данный критерий позволяет оценить значимость отличий двух выборок при значении ( $p < 0,05$ ). Расчеты выполнены с помощью пакета статистических программ Statistica (StatSoft Inc.).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Казань – один из крупнейших промышленных, финансовых и торговых центров России, с развитой инфраструктурой и интенсивным автомобильным движением. На долю автотранспорта в последние годы приходится более 70 % от валовых выбросов в городе. По данным наблюдений за состоянием воздуха и воздушного бассейна УГМС Республики Татарстан, динамика уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Казани характеризуется изменчивостью от низкого в 2015 г. до повышенного в 2020 г. и высокого в 2021 г. по значению индекса загрязнения атмосферы. Среднегодовая концентрация формальдегида в 2021 г. составила 5,3 ПДК<sub>с.г.</sub>, взвешенных веществ – 1,29 ПДК<sub>с.г.</sub>. В отличие от данных постов Росгидромета, посты социально-гигиенического мониторинга (СГМ) характеризуют зоны наибольших уровней риска для здоровья, обеспечивая систематические наблюдения за уровнем наибольших угроз и опасностей [8]. Исследование проведено не в разрезе административных районов г. Казани, а на территориях (зонах) с учетом расположения постов СГМ за загрязнением атмосферного воздуха, почвы и питьевой воды. Выбранные зоны имеют различие в объеме транспортной нагрузки и архитектурно-планировочном решении районов города, что определяет особенности уровня загрязнения атмосферного воздуха [7].

Анализ среднегодовых концентраций химических веществ, по данным СГМ, во всех зонах согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» показал превышение допустимых уровней нормативов (ПДК<sub>с.г.</sub>) (сажа (2,32–9,96 ПДК<sub>с.г.</sub>), взвешенные вещества (4,3–5,5 ПДК<sub>с.г.</sub>), взвешенные вещества  $PM_{10}$  (4,4–5,75 ПДК<sub>с.г.</sub>), взвешенные вещества  $PM_{2,5}$  (4,0–5,0 ПДК<sub>с.г.</sub>), азота диок-

сид (2,35–6,6 ПДК<sub>с.г.</sub>), углерода оксид (4,18–6,38 ПДК<sub>с.г.</sub>) (табл. 2). Если в течение года более чем в 95 % проб концентрация вещества регистрировалась на уровне ниже чувствительности метода определения, ее исключали из оценки риска. Значительное превышение ПДК<sub>с.г.</sub> было выявлено в зонах 2 и 3, которые характеризуются высокой транспортной нагрузкой грузовыми автомобилями. Значимые различия по критерию Колмогорова – Смирнова были выявлены между всеми загрязнителями: в зоне 4 (Сибирский тракт) по уровню азота диоксида (в пересчете на NO<sub>2</sub>) со всеми остальными районами: p-val пар в зонах «4–3» и «4–1» составил p < 0,005, а между зонами «4–2» с уровнем достоверности p < 0,025. Концентрации взвешенных веществ в зоне 2 (Горьковское шоссе) значимо превышают уровень этого показателя в зоне 1 (ул. Модельная): p-val p < 0,025. Остальные районы значимо не отличаются. Среднегодовые значения (95 % перцентиль) углерода (сажа) с достоверностью p < 0,025 выше в зоне 2 (Горьковское шоссе), чем в зоне 3 (пр-т Победы), а показатели последней выше, чем в зоне 1 (ул. Модельная), однако значимо ниже в зоне 4 (Сибирский тракт): p-val p < 0,005. Уровень превышения концентраций PM<sub>2,5</sub> в зоне 3 (пр-т Победы), по сравнению с зоной 1 (ул. Модельная), составил: p-val p < 0,025 (табл. 2).

Максимальное значение суммарной суточной экспозиции (I) при ингаляционном воздействии веществ с атмо сферным воздухом по 95 % составило 10,33 мг/(кг × день) в зоне 2 – Горьковское шоссе и 10,18 мг/(кг × день) в зоне 4 – Сибирского тракта. Минимальное значение было определено в зоне 1 – на ул. Модельной – 1,09 мг/(кг × день)).

Основной вклад в суммарную суточную дозу в зонах 2–4 вносит CO<sub>2</sub> – от 79,9 % до 84,5 %. Определенное отличие наблюдается в зоне 1, где экспозиция формируется на 40 % за счет поступления PM, 21,8 % – PM<sub>10</sub>, 12,5 % – PM<sub>2,5</sub> и 11,7 % – азота диоксида. Хроническое воздействие аэротехногенных загрязнений на население во всех зонах характеризуется неприемлемым уровнем неканцерогенного риска (HQ > 1,0; HI > 3,0) по взвешенным веществам, саже, формальдегиду и диоксиду азота. Максимальный суммарный риск был зарегистрирован в зоне Горьковского шоссе – HI = 53,5 (табл. 3).

Основной вклад в величину суммарного риска (HI) в зонах 1 и 3 вносят суммарно фракции взвешенных веществ (55,7 % – 66,9 %). Доля сажи и азота диоксида составляет от 10 % до 14,9 %. Особенностью 2 и 4 зон помимо присутствия взвешенных веществ является высокий доленой вклад сажи (25,4 % – 27,7 %) и формальдегида (12,8 % – 13,8 %).

При оценке суммарного общетоксического влияния у всех компонентов загрязнения коэффициент опасности (HQ) превысил 1,0. Исходя из этого и согласно Р 2.1.10.3968-23, оценка для группы веществ с однородным действием на одни и те же органы/системы проводилась по веществу с максимальным HQ: в зоне 1 (ул. Модельная) риск для системы органов дыхания (ОД) и смертности определяется комплексным поступлением всех фракций взвешенных веществ с максимальным уровнем PM<sub>2,5</sub> (HI = 5,98), что соответствует критерию настораживающего уровня, в зоне 2 риск ОД формируется за счет присутствия сажи (HI = 13,56), риск

**Таблица 1** – Показатели неканцерогенной опасности исследуемых химических веществ, поступающих ингаляционным путем  
**Table 1** – Indicators of non-carcinogenic hazard of the studied chemical substances entering through inhalation

CAS	Вещество	Неканцерогенное действие		Источник данных
		RFC мг/м <sup>3</sup>	Критические системы и органы	
10102-44-0	азота диоксид	0,04	органы дыхания, кровь (образование MetHb)	P 2.1.10.3968-23
630-08-0	углерода оксид	3	кровь, сердечно-сосудистая система, развитие, ЦНС	P 2.1.10.3968-23
—	углерод (сажа)	0,05	органы дыхания, системн., зубы	P 2.1.10.3968-23
—	взвешенные вещества	0,075	органы дыхания, смертность	P 2.1.10.3968-23
—	взвешенные частицы PM <sub>10</sub>	0,04	органы дыхания, смертность, сердечно-сосудистая система, развитие	P 2.1.10.3968-23
—	взвешенные частицы PM <sub>2,5</sub>	0,025	органы дыхания	P 2.1.10.3968-23
50-00-0	формальдегид	0,003	органы дыхания	P 2.1.10.3968-23
71-43-2	бензол	0,005	иммунная система, кровь	P 2.1.10.3968-23

**Таблица 2** – Среднегодовые концентрации анализируемых веществ (95 %) по зонам города с 2015 по 2021 г., мг/м<sub>3</sub>  
**Table 2** – Average annual concentrations of analyzed substances (95 %) by city zones from 2015 to 2021, mg/m<sub>3</sub>

Вещество	ПДК <sub>с.г.</sub>	1-я зона	2-я зона	3-я зона	4-я зона
Азота оксид (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	0,06	0,05	0,056	0,041	н/д
Углерод (сажа)	0,025	0,058	0,249*	0,109	0,24
Взвешенные вещества (PM)	0,075	0,322	0,374	0,414*	0,336
PM <sub>10</sub>	0,04	0,176	0,219	0,230*	0,195
PM <sub>2,5</sub>	0,025	0,1	0,113	0,126*	0,112
Азота диоксид	0,04	0,094	0,240*	0,118	0,264*
Углерода оксид	3,0	н/д	6,39*	4,18	6,322
Формальдегид	0,003	н/д	0,015	0,01	0,014
Бензол	0,005	н/д	0,0006	н/д	н/д

\* Отмечены отличия p-val p < 0,025; p < 0,005.



**Таблица 3** – Показатели суммарного риска неканцерогенных эффектов от химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, для детского населения г. Казани, 95 %

**Table 3** – Indicators of the total risk of non-carcinogenic effects from chemicals polluting the atmospheric air, for the child population of Kazan, 95 %

Зона	1-я	%	2-я	%	3-я	%	4-я	%
Азота диоксид	3,19	12,36	8,16	15,29	4,02	10,07	5,98	12,64
Азота оксид (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	1,14	4,39	1,27	2,38	0,94	2,34	—	—
Углерода оксид	0	—	2,89	5,42	1,89	4,7	2,86	6,05
Углерод (сажа)	3,17	12,26	13,55	25,4	5,97	14,94	13,1	27,65
PM	5,85	22,62	6,79	12,73	7,52	18,83	6,10	12,87
PM <sub>10</sub>	5,98	23,14	7,46	13,97	7,83	19,61	6,65	14,05
PM <sub>2,5</sub>	5,46	21,12	6,17	11,57	6,90	17,2	6,11	12,90
Формальдегид	0	—	6,86	12,8	4,85	12,16	6,54	13,81
Бензол	0	—	0,17	0,32	0	—	0	—
Фенол	1,06	4,1	—	—	—	—	—	—
HI	25,8	100	53,35	100	39,95	100	47,36	100

преждевременной смертности и заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС) – фракцией PM<sub>10</sub> (HI = 7,46). Общетоксическое действие в зоне 3 обусловлено для заболеваний ОД и СССР, смертности – фракцией PM<sub>10</sub> (HI = 7,83). В зоне 4 основное воздействие на систему ОД определяет сажа (HI = 13,0), на смертность – PM<sub>10</sub> (HI = 6,65) (табл. 4). Полученные уровни риска во всех зонах HI > 6,0 относятся к высокому уровню, неприемлемому для всех групп населения.

**Таблица 4** – Показатели суммарного риска общетоксического действия на органы и системы организма химических веществ атмосферного воздуха, HI

**Table 4** – Indicators of the total risk of general toxic effects on organs and systems of the body of chemical substances in the atmospheric air, HI

Система	1-я зона	2-я зона	3-я зона	4-я зона
Общетоксическое действие	5,98	13,56	7,83	13,1
Смертность	5,98	7,46	7,83	6,66
Сердечно-сосудистая система	5,98	7,46	7,83	6,66

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам анализа комплексного поступления химических веществ от выбросов автотранспорта во всех зонах города формируется высокий неканцерогенный риск детского населения г. Казани. Качество воздуха во всех зонах города не соответствует гигиеническим нормативам Российской Федерации и руководящим принципам ВОЗ [9]. Полученные результаты подтверждают данные, что загрязнение воздуха является причиной целого ряда неблагоприятных последствий для здоровья, затрагивающих многочисленные органы и системы человеческого организма [10]. Высокий уровень неканцерогенного риска был определен во всех зонах у детей для системы ОД (HI 5,98–13,56), СССР (HI 5,98–7,83) и смертности (HI 5,98–7,83), обусловленный ассоциацией фракций взвешенных веществ, сажи, поступлением формальдегида и азота диоксида. По данным M. Rice и соавторов, показано, что даже низкие уровни загрязнения воздуха, включая PM<sub>2,5</sub> и сажу, влияют на респираторное здоровье детей и мероприятия по улучшению качества воздуха могут быть недостаточны для обеспе-

чения нормальной функции легких [11]. Другим важным аспектом при оценке загрязнения атмосферы городов является гранулометрический и химический состав дорожной пыли частицами разного диаметра, поскольку движение автотранспорта приводит к их выдуванию с дорожного полотна, что обуславливает поступление около 37 % PM<sub>10</sub>, 15 % PM<sub>2,5</sub> и 3 % PM от общей массы выбросов автотранспорта [12]. Исходя из результатов нашего исследования, сажа является важным показателем, как и PM<sub>2,5</sub> и PM<sub>10</sub>, для оценки воздействия дорожного движения на качество воздуха и здоровье населения. Так, в зонах 2 и 4 с максимальным уровнем суммарного коэффициента опасности вклад сажи в формирование риска составляет 25,4 % и 27,7 % соответственно при суммарной доле PM<sub>2,5</sub> и PM<sub>10</sub> 16,2 % и 15,5 %. И эти зоны характеризуются интенсивным движением большегрузных дизельных автомобилей. Данные A. Taheri и соавторов показали прямой вклад дизельного парка в уровень загрязнения сажей и на массовую долю сажи в PM<sub>2,5</sub>, где около 17 % от общей массы PM<sub>2,5</sub> было идентифицировано как черный углерод [13]. Следовательно, PM<sub>10</sub> и PM<sub>2,5</sub> могут рассматриваться в качестве индикатора при воздействии ресуспендирования дорожной пыли, тогда как сажа является более чувствительным индикатором выбросов выхлопных газов от дизельных двигателей при интенсивном движении автотранспорта. Эпидемиологические данные показывают, что ассоциации с NO<sub>2</sub> отражают не неблагоприятное воздействие самого NO<sub>2</sub>, а скорее воздействие на здоровье других загрязнителей воздуха, в основном фракций PM или других компонентов сложной смеси загрязнителей воздуха, связанных с дорожным движением [1]. Данная ситуация отмечается в нашем исследовании в зонах 2 (Горьковское шоссе) и 4 (Сибирский тракт) с максимальными значениями NO<sub>2</sub>, где дети в большей мере подвержены неканцерогенному риску для системы ОД, формирующемуся за счет высоких концентраций сажи, а риск преждевременной смертности и СССР заболеваний – фракцией PM<sub>10</sub>. Как отмечают многие исследователи, при эколого-геохимических оценках воздействия транспорта на здоровье населения и окружающую среду необходимо уделять внимание не только крупным

шоссе, но и внутриквартальным улицам с небольшим транспортным потоком, где из-за небольшой скорости ветра происходит повышение концентраций  $PM_{2,5}$  и  $PM_{10}$  и обогащение их тяжелыми металлами и углеродом, что усиливает загрязнение воздуха в жилых районах [14].

Основными неопределенностями, влияющими на результаты нашего исследования, являются: использование стандартных факторов экспозиции, которые не учитывают региональные климатические особенности, что может изменять время пребывания детей вне помещения в осенний и зимний периоды времени. Неопределенности могут оказывать существенное влияние на достоверность итоговых оценок риска [15]. Источниками неопределенностей, которые имели место на этапе оценки экспозиции, также является исключение из анализа бензина, безо(а)пирена и серы диоксида из-за отсутствия полных результатов мониторинга.

Ранжирование территорий города на основе количественных оценок риска воздействия загрязнения воздуха на здоровье населения позволило определить наиболее неблагоприятные зоны для здоровья детского населения (2, 3, 4 зоны). Зона 1, несмотря на высокий уровень риска, имеет минимальный показатель уровня суммарного индекса опасности и значение суммарной суточной до-

зы при поступлении веществ с атмосферным воздухом. Применение методологии оценки риска позволяет расширить и углубить результаты лабораторного контроля в рамках СГМ, отражая особенности отдельных территорий г. Казани, которые нивелируются при отсутствии зонирования городских территорий.

Полученные данные показывают, что для управления качеством воздуха с несколькими загрязнителями необходим переход к комплексной оценке воздействия химических веществ с учетом вклада отдельных соединений или их сочетания на региональном уровне, которые, вероятно, являются ведущими факторами, ответственными за влияние на здоровье детей.

Исследования долгосрочной тенденции вклада автомобильного транспорта, как ведущего источника загрязнения атмосферного воздуха, по данным наблюдений СГМ, необходимо продолжить для объективной количественной оценки результативности воздухоохранной деятельности на территориях городов – участников федерального проекта «Чистый воздух». Результаты по оценке неканцерогенного и канцерогенного аэрогенного риска для различных групп населения предоставляют возможность для принятия лучших стратегических решений по определению приоритетных действий.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Моргунов Б. А., Чашин В. П., Гудков А. Б. и др. Факторы риска нарушений здоровья от транспортных выбросов двигателей внутреннего сгорания: современное состояние проблемы // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. — 2022. — № 5. — С. 7–14.
2. Сетко А. Г., Мрясова Ж. К., Терехова Е. А., Тюрин А. В. Риск развития неканцерогенных эффектов у детей промышленного города при многосредовой контаминации химическими загрязнителями // Гигиена и санитария. — 2020. — № 99 (3). — С. 242–245.
3. Mainka A., Žak A. Synergistic or Antagonistic Health Effects of Long- and Short-Term Exposure to Ambient  $NO_2$  and  $PM_{2,5}$ : A Review // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. — 2022. — № 19 (21). — P. 14079. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36360958>
4. Stepanova N., Fomina S., Ziyatdinova A. et al. Environmental factors and the disease incidence of the child population of Kazan // *EJCI*. — 2020. — № 52. — P. 50.
5. Шур П. З., Зайцева Н. В., Хасанова А. А. и др. Совершенствование количественных критериев оценки неканцерогенного риска для здоровья при хроническом ингаляционном поступлении химических веществ // Гигиена и санитария. — 2022. — Т. 101, № 11. — С. 1412–1418. URL: <https://www.rjhas.ru/jour/article/view/2714>
6. P. 2.1.10.3968-23. Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания. — ГАРАНТ: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — 2023. URL: <https://base.garant.ru/40864498>
7. Stepanova N. V., Fomina S. F., Valeeva E. R., Ziyatdinova A. I. Heavy metals as criteria of health and ecological well-being of the urban environment // *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. — 2018. — Vol. 50. — P. 646–51.
8. Зайцева Н. В., Май И. В. Качество атмосферного воздуха и показатели риска здоровью как объективные критерии результативности воздухоохранной деятельности на территориях городов-участников федерального проекта «Чистый воздух» // Анализ риска

здоровью. — 2023. — № 1. — С. 4–12. URL: <https://journal.fcisk.ru/sites/journal.fcisk.ru/files/upload/article/662/health-risk-analysis-2023-1-1.pdf>

9. WHO. WHO Particulate Matter ( $PM_{2,5}$  and  $PM_{10}$ ), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide // WHO global air quality guidelines – 2021. URL: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/978924003422>
10. Bazayr J., Pourvakhshoori N., Khankeh H. et al. A comprehensive evaluation of the association between ambient air pollution and adverse health outcomes of major organ systems: a systematic review with a worldwide approach // *Environ. Sci. Pollut. Res.* — 2019. — № 26. — P. 12648–12661. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30903465>
11. Rice M., Rifas-Shiman S., Litonjua A. et al. Lifetime Exposure to Ambient Pollution and Lung Function in Children // *Am J Respir Crit Care Med*. — 2016. — № 193 (8). — P. 881–8. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26575800>
12. Chen J., Wang W., Liu H., Ren L. Determination of road dust loadings and chemical characteristics using resuspension // *Environ. Monit. Assess.* — 2012. — V. 184–P. 1693–1709. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21559919>
13. Taheri A., Aliasghari P., Hosseini V. Black carbon and  $PM_{2,5}$  monitoring campaign on the roadside and residential urban background sites in the city of Tehran // *Atmospheric Environment*. — 2019. — V. 218. — P. 116928. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/5142adc5cef980d3356bbd2dd805dc52b540ef29>
14. Власов Д. В. Металлы и металлоиды в частицах  $PM_{10}$  дорожной пыли восточной Москвы // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности*. — 2017. — № 25 (4). — С. 529–539. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metally-i-metalloidy-v-chašitsah-pm10-dorozhnoy-pyli-voštochnoy-moskvy>
15. Салтыкова Е. А., Савостикова О. Н. Неопределенности при проведении риск-анализа и современные подходы к их снижению // *Анализ риска здоровью*. — 2024. — № 1. — С. 178–188. URL: <https://journal.fcisk.ru/2024/1/18>

#### — REFERENCES —

1. Morgunov B. A., Chashchin V. P., Gudkov A. B. et al. Health Risk Factors of Emissions from Internal Combustion Engine Vehicles: An Up-to-Date Status of the Problem. *Public Health and Life Environment – ZniS O*. 2022;5:7–14. (In Russian)
2. Setko A. G., Mryasova Zh. K., Terekhova E. A., Tyurin A. V. The risk of developing non-carcinogenic effects in children in industrial city in multicompartment contamination with chemical pollutants. *Hygiene and Sanitation*. 2020;99(3):242–245. (In Russian)
3. Mainka A., Žak A. Synergistic or Antagonistic Health Effects of Long- and Short-Term Exposure to Ambient  $NO_2$  and  $PM_{2,5}$ : A Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* – 2022;19(21):14079. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36360958>

4. Stepanova N., Fomina S., Ziyatdinova A. et al. Environmental factors and the disease incidence of the child population of Kazan. *EJCI*. 2020;52:50.
5. Shur P., Zaitseva N., Khasanova A. et al. Further improvement of quantitative indicators for assessing noncarcinogenic health risks under chronic inhalation exposure to a chemical. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. — 2022;101(11):1412–1418. URL: <https://www.rjhas.ru/jour/article/view/2714> (In Russian)
6. Guidelines for assessing the risk to public health when exposed to chemicals that pollute the environment. No. R 2.1.10.3968-23. — *GARANT*: electronic fund of legal, regulatory and technical documents. — 2023. URL: <https://base.garant.ru/408644981/> (In Russian)
7. Stepanova N. V., Fomina S. F., Valeeva E. R., Ziyatdinova A. I. Heavy metals as criteria of health and ecological well-being of the urban environment. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2018;50:646.
8. Zaitseva N. V., May I. V. Ambient air quality and health risks as objective indicators to estimate effectiveness of air protection in cities included into the «Clean air» Federal project. *Health Risk Analysis*. 2023;1:4–12. URL: <https://journal.fcisk.ru/sites/journal.fcisk.ru/files/upload/article/662/health-risk-analysis-2023-1-1.pdf> (In Russian)
9. WHO. WHO Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide. *WHO global air quality guidelines – 2021*. URL: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240034228>
10. Bazyar J., Pourvakhshoori N., Khankeh H. et al. A comprehensive evaluation of the association between ambient air pollution and adverse health outcomes of major organ systems: a systematic review with a worldwide approach. *Environ. Sci. Pollut. Res*. 2019;26:12648–12661. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30903465>
11. Rice M., Rifas-Shiman S., Litonjua A. et al. Lifetime Exposure to Ambient Pollution and Lung Function in Children. *Am J Respir Crit Care Med*. — 2016;93(8):881–8. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26575800>
12. Chen J., Wang W., Liu H., Ren L. Determination of road dust loadings and chemical characteristics using resuspension. *Environ. Monit. Assess*. 2012;184:1693–1709. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21559919>
13. Taheri A., Aliasghari P., Hosseini V. Black carbon and PM<sub>2.5</sub> monitoring campaign on the roadside and residential urban background sites in the city of Tehran. *Atmospheric Environment*. 2019;218:116928. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/5142adc5cef980d3356bbd2dd805dc52b540ef29>
14. Vlasov D. Metals and metalloids in PM10 Fraction of the road dust of Eastern Moscow. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2017;25(4):529–539. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metally-i-metalloidy-v-chaštitsah-pm10-dorozhnoy-pyli-voštchnoy-moskvy> (In Russian)
15. Saltykova E. A., Savostikova O. N/ Uncertainties in risk analysis and modern approaches to their reduction. *Health Risk Analysis*. 2024;1:178–188. URL: <https://journal.fcisk.ru/2024/1/18> (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** С. Ф. Фомина – сбор материала, анализ полученных результатов, написание текста; Н. В. Степанова – концепция, цель исследования, дизайн работы, написание текста; Е. П. Кузнецова – сбор и обработка первичных материалов, написание текста статьи; Т. И. Газеева – сбор и обработка первичных материалов; О. М. Закирова – оформление таблиц, написание текста; Г. Ш. Скворцова – статистическая обработка данных; Э. Р. Валеева – редактирование статьи.

**Author contribution.** S. F. Fomina – material collection, analysis of the results, writing the text; N. V. Stepanova – concept, research goal, work design, text writing; E. P. Kuznetsova – collection and processing of primary materials, writing the text of the article; T. I. Gazeeva – collection and processing of primary materials; O. M. Zakirova – design of tables, writing text; G. Sh. Skvortsova – statistical data processing; E. R. Valeeva – editing the article.

**Финансирование.** Работа выполнена при поддержке программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета (Приоритет-2030).

**Funding source.** This paper has been supported by the Kazan Federal University Strategic Academic Leadership Program (Priority-2030).

**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

**Сурьяна Фаритовна Фомина**, аспирант;

ORCID: 0000-0001-9828-6227;

e-mail: isuryana@mail.ru

\* **Наталья Владимировна Степанова**, д. м. н., профессор;

ORCID: 0000-0002-2889-3109;

e-mail: stepmed@mail.ru

**Елизавета Павловна Кузнецова**, аспирант;

ORCID: 0000-0002-7626-7006;

e-mail: siversin@list.ru

**Тансу Ильнуровна Газеева**, аспирант;

ORCID: 0009-0006-8026-5173;

e-mail: tansu8888@gmail.com

**Галия Шакировна Скворцова**, к. м. н., доцент;

ORCID: 0000-0002-1581-3843;

e-mail: galiyha@mail.ru

**Ольга Михайловна Закирова**, аспирант;

ORCID: 0000-0002-6408-8756;

e-mail: olga3004.zakirova@yandex.ru

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

ORCID: 0000-0002-8683-6241;

e-mail: val\_med@mail.ru

## AUTHORS INFO

**Suryana F. Fomina**, postgraduate student;

ORCID: 0000-0001-9828-6227;

e-mail: isuryana@mail.ru

\* **Natalia V. Stepanova**, Doctor of Medical Sciences, Professor;

ORCID: 0000-0002-2889-3109;

e-mail: stepmed@mail.ru

**Elizabeth P. Kuznetsova**, postgraduate student;

ORCID: 0000-0002-7626-7006;

e-mail: siversin@list.ru

**Tansu I. Gazeeva**, postgraduate student;

ORCID: 0009-0006-8026-5173;

e-mail: tansu8888@gmail.com

**Galiya Sh. Skvortsova**, PhD, Associate Professor;

ORCID: 0000-0002-1581-3843;

e-mail: galiyha@mail.ru

**Olga M. Zakirova**, postgraduate student;

ORCID: 0000-0002-6408-8756;

e-mail: olga3004.zakirova@yandex.ru

**Emilia R. Valeeva**, Doctor of Medical Sciences, Professor;

ORCID: 0000-0002-8683-6241;

e-mail: val\_med@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК [378.126:616.21:378.661](470.56)

## И. А. ШУЛЬГА, М. И. АНИКИН, В. А. ДОЛГОВ, А. В. АКИМОВ, В. Н. ЩЕТИНИН, Н. П. ЖЕЛТИРОВА ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАФЕДРЫ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

### — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** В структуре подразделений вновь организованного в августе 1944 года Чкаловского государственного медицинского института находилась кафедра оториноларингологии, заведующим которой был избран доктор медицинских наук Андрей Онуфриевич Шульга.

**Цель** – отразить этапы становления и развития кафедры оториноларингологии Чкаловского государственного медицинского института и определить вклад заведующего и сотрудников в организацию и совершенствование оториноларингологической службы области.

**Материалы и методы.** Подготовлен обзор литературы на основе базы данных eLibrary.Ru.

**Результаты.** Большая роль в организации работы лор-кафедры и оториноларингологической службы области принадлежит профессору А. О. Шульге. Под его руководством

кафедра превратилась в научно-клинический центр подготовки научных работников и практических лор-врачей. Приоритетом научных исследований сотрудников клиники являлись тугоухость и лор-онкология. Результаты многолетней работы сотрудников и практических врачей легли в основу кандидатских и докторских диссертаций.

**Заключение.** Основанная профессором А. О. Шульгой кафедра оториноларингологии занимает достойное место среди лор-кафедр медицинских вузов России и является областным научно-клиническим центром подготовки и совершенствования лор-специалистов.

**Ключевые слова:** кафедра оториноларингологии Оренбургского государственного медицинского университета, тугоухость, лор-онкология, оториноларингологическая служба области.

Для цитирования: Шульга И. А., Аникин М. И., Долгов В. А., Акимов А. В., Щетинин В. Н., Желтирова Н. П. Исторические этапы становления и развития кафедры оториноларингологии Оренбургского государственного медицинского университета // Оренбургский медицинский вестник. 2024. Т. XII, № 4 (48). С. 71–76.

Рукопись получена: 03.05.2024 Рукопись одобрена: 15.11.2024 Опубликовано: 15.12.2024

## IGOR A. SHULGA, MAXIM I. ANIKIN, VYACHESLAV A. DOLGOV, ALEXANDER V. AKIMOV, VLADIMIR N. SHCHETININ, NATALYA P. ZHELTIROVA HISTORICAL STAGES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE DEPARTMENT OF OTOLARYNGOLOGY OF ORENBURG STATE MEDICAL UNIVERSITY

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

### — ANNOTATION —

**Introduction.** In the structure of the divisions of the Chkalov State Medical Institute, newly organized in August 1944, there was the Department of Otorhinolaryngology, the head of which was elected Doctor of Medical Sciences Andrei Onufrievich Shulga.

**Aim** – to reflect the stages of formation and development of the Department of Otorhinolaryngology of the Chkalov State Medical Institute and to determine the contribution of the head and staff to the organization and improvement of the otorhinolaryngological service in the region.

**Materials and methods.** A literature review has been prepared based on the eLibrary.Ru database.

**Results.** A major role in organizing the work of the ENT department and the otorhinolaryngological service of the region belongs to Professor A. O. Shulge. Under his leadership, the department

turned into a scientific and clinical center for training scientists and practical ENT doctors. The priority of scientific research of the clinic staff was: «Hearing loss» and «ENT-oncology». The results of many years of work by employees and practitioners formed the basis for candidate and doctoral dissertations.

**Conclusion.** The Department of Otorhinolaryngology, headed by Professor A. O. Shulga, occupies a worthy place among the ENT departments of medical universities in Russia and is a regional scientific and clinical center for the training and improvement of ENT specialists.

**Key words:** Department of Otorhinolaryngology, Orenburg State University, hearing loss, ENT – oncology, otorhinolaryngological service of the region.

For citation: Shulga I. A., Anikin M. I., Dolgov V. A., Akimov A. V., Shchetinin V. N., Zheltirova N. P. Historical stages of formation and development of the department of otolaryngology of Orenburg state medical university. *Orenburg Medical Bulletin*. 2024;XII;4(48):71–76. (In Russia).

Received: 03.05.2024 Accepted: 15.11.2024 Published: 15.12.2024

### ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на продолжающиеся активные боевые действия на фронтах Великой Отечественной войны,

в тылах страны учебный процесс в школах и высших учебных заведениях активно продолжался. Высшие учебные заведения, эвакуированные из мест боевых

действий и временно оккупированных территорий, находили временную или постоянную прописку в других регионах страны. Эвакуированный из города Харькова медицинский институт получил постоянную прописку в городе Чкалове. Укомплектованность института научными кадрами была низкой, иногда в штате кафедры числилось 1–2 сотрудника.

*ЦЕЛЬ* настоящей работы – отразить этапы становления и развития кафедры оториноларингологии Чкаловского (Оренбургского) государственного медицинского института и определить вклад ее сотрудников в организацию и совершенствование оториноларингологической службы области.

#### *МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ*

Объектом исследования служила база данных eLibrary.Ru. На основании анализа содержащейся в этой базе данных литературы определены этапы становления и развития кафедры оториноларингологии Оренбургского государственного медицинского университета и отражен вклад ее сотрудников в организацию и совершенствование оториноларингологической службы области.

#### *РЕЗУЛЬТАТЫ*

В 1945 году закончилась Великая Отечественная война и страна приступила к организации мирной жизни. После демобилизации из Советской армии в город Чкалов (ныне Оренбург) приехал молодой доктор медицинских наук А. О. Шульга. Андрей Онуфриевич был демобилизован из рядов Советской армии в связи с избранием его 13 августа 1945 года на должность заведующего кафедрой организованного Чкаловского (Оренбургского) медицинского института, где им была основана клиника болезней уха, горла и носа [1].

А. О. Шульга – фронтовик, хороший организатор, клиницист, владеющий обширным научным багажом, – создал молодой, работоспособный коллектив, объединенный в создаваемую кафедру, выросшую в Школу оренбургских врачей-оториноларингологов. Начался новый период профессиональной деятельности А. О. Шульги как организатора, педагога, врача и ученого. В 1946 году ему было присвоено ученое звание профессора. Заведующим кафедрой Андрей Онуфриевич работал до 1 сентября 1969 года, а до сентября 1972 года оставался в должности профессора-консультанта кафедры.

За 24 года заведования кафедрой им была организована лор-служба Оренбургской области. Если до образования лор-клиники в области и в г. Оренбурге работало 10 врачей, то к моменту выхода профессора на пенсию – 156 оториноларингологов. На базе клиники было подготовлено 30 клинических ординаторов, прошли первичную специализацию 44 врача, усовершенствование – 27, краткосрочную специализацию – 35, аспирантуру окончили 4 человека.

Под руководством А. О. Шульги защищено 12 кандидатских и одна докторская диссертация, опубликовано более 300 научных работ в различных журналах и четырех сборниках, выпущенных кафедрой. Одному из первых в Оренбургском медицинском университете Андрею Онуфриевичу Шульге было предоставлено право прочитать Актовую речь на тему «Слухоулучшающие операции при заболеваниях среднего уха» (1968).

Профессор А. О. Шульга и его сотрудники разрабатывали проблемы лечения злокачественных опухолей носа и придаточных пазух носа, глотки и гортани, слухоулучшающие операции при отосклерозе и адгезивном отите, пластические операции носа, уха и горла. Из клиники Андрея Онуфриевича вышли профессора О. К. Пяткина (г. Москва), Н. В. Мишенькин (г. Омск), Ю. П. Толстов, А. А. Штиль (г. Оренбург), В. П. Григорьев (г. Актюбинск), В. П. Ситников (г. Витебск), доценты Г. М. Перегуд (г. Ужгород), Н. Д. Рас топчин (г. Актюбинск), Г. В. Скопец (г. Пермь) [2, 3].

До 1972 года профессор А. О. Шульга являлся основателем и бессменным руководителем Оренбургского отделения РНОЛО и до 1977 года членом Правления ВНОЛО, членом редакционного совета журналов «Вестник оториноларингологий» и «Журнала ушных, носовых и горловых хвороб», состоял рецензентом ВАК СССР.

Организация лор-клиники проходила с большим напряжением, так как был большой дефицит коечного фонда. Вначале было только 10 коек при факультетской хирургической клинике. Никаких пособий для преподавания специальности не было. В период организации клиники штат состоял из заведующего кафедрой профессора А. О. Шульги, ассистента Г. М. Перегуда, ординатора Н. М. Мельникова и старшего лаборанта, которая одновременно исполняла обязанности хирургической сестры.

После официального открытия клиники, через месяц, число коек удалось расширить до 20, а в мае 1946 года – до 30 штатных коек в госпитале инвалидов Отечественной войны, временно развернутого на базе эвакогоспиталя № 1658 на ул. А. С. Пушкина. В ноябре 1946 года в третий раз произошло перемещение клиники в 1-ю городскую больницу, где она развернула свою работу на 35 койках за счет уплотнения госпитальной хирургической клиники. Следующее расширение до 40 коек состоялось 20 октября 1947 года за счет перемещения в отдельный корпус акушерско-гинекологического отделения.

Штат клиники в основном в 1945–1950 годах состоял из сотрудников медицинского института. Профессор А. О. Шульга одновременно был и заведующим лор-отделением. В подчинении у него были ассистент Г. М. Перегуд и ассистенты Т. Н. Романова и В. А. Щупакевич, а также клинический ординатор А. С. Гарба. В 1954 году клиника была расширена до 50 коек, в 1958 году вновь перебазировалась, в шестой раз, во 2-ю городскую больницу с расширением до 100 коек и выделением 30 коек для лечения детей. Уже к 1967 году в области работало 76 лор-врачей.

В период с 1946 по 1948 год кафедра интенсивно оснащалась учебной и научной аппаратурой. В 1947 году было приобретено около 100 наглядных пособий (таблицы, рисунки), 24 муляжа по анатомии, физиологии и патологии лор-органов. Лекции и практические занятия сопровождались демонстрацией не только пациентов, но и наглядными пособиями. В это же время клиника пополнилась специальным инструментарием, необходимым для диагностики и хирургического лечения больных. Это позволяло проводить всю современную диагности-

ческую и лечебную работу того периода. Учебниками и учебно-методическими пособиями по изучаемому предмету студенты были оснащены недостаточно. В библиотеке института имелось всего пять учебников разных авторов, которые считались устаревшими, и лишь в 1950 году было приобретено 100 экземпляров новых книг по болезням уха, горла и носа.

В 1966 году была введена в строй новая Областная больница, где было организовано отделение на 60 коек. Произошла реорганизация лор-службы города и области. В эти годы оториноларингологическая служба в Оренбурге перешла на базу 5-й горбольницы (60 коек), заведующим был назначен В. М. Жежа. Было развернуто лор-отделение в железнодорожной клинической больнице (60 коек), где заведующим был определен А. А. Деркач, и детское лор-отделение в Областной детской клинической больнице (40 коек), заведующей которым была назначена врач В. И. Савинкова.

На четвертой областной научно-практической конференции (1970) в докладе А. О. Шульги было отмечено, что в области работает 85 оториноларингологов, из них 46 – в областном центре. В области развернуто 438 лор-коек (в том числе 60 коек железнодорожных), из них в Оренбурге – 120 коек для взрослых и 50 для детей и 208 коек – в городах и районах области.

После переезда лор-клиники и кафедры в Областную клиническую больницу значительно улучшилась ее материально-техническая база. Кафедра получила в свое распоряжение две учебные комнаты и кабинет заведующего кафедрой, были закуплены два отомикроскопа и аудиометр (AUG-69). Огромным достижением оренбургских оториноларингологов того периода явилась полная ликвидация в области внутричерепных осложнений.

Заведующей лор-отделением Областной больницы была определена Тамара Григорьевна Лонская. Больничными ординаторами первые семь месяцев организационного периода по совместительству работали клинические ординаторы: Н. А. Шварцман, Н. П. Вишняков, Е. А. Рыжанов, Ж. И. Бурчак, А. О. Грищенко. Основная нагрузка легла на плечи кафедральных сотрудников профессора А. О. Шульги, доцента Ю. П. Толстова, ассистентов Н. В. Мишенькина, Э. И. Митрофановой, аспирантов А. А. Штиля и Г. В. Скопца. В поликлинике ОКБ № 1 на консультативном приеме работал опытный, высококвалифицированный врач, участник ВОВ, орденосец А. В. Срулевич. После окончания клинической ординатуры в штат лор-отделения ОКБ № 1 были зачислены Н. П. Вишняков, А. В. Грищенко, Н. А. Шварцман.

Приоритетом научных разработок клиники являлись: способ определения формы, величины и локализации оториногенных абсцессов мозга при помощи заполнения их контрастным веществом – иодолиполем (А. О. Шульга, 1939), шадящая эндоуральная операция на ухе (А. О. Шульга, 1947). В диагностике пристеночного тромба сигмовидного синуса был описан симптом «вентильной закупорки» (А. О. Шульга, Г. М. Перегуд, 1948). Для шадящего лечения больных после удаления гортани по поводу рака был предложен беззондовый способ лечения (А. О. Шульга, 1957), разработан ориги-

нальный вариант пластики дефектов передней стенки глотки после ларингоэктомии (Н. Д. Растопчин, 1962) и способ несвободного заушного лоскута при тимпанопластике (Н. В. Мишенькин, 1962).

Предложены рационализаторские предложения: Н. Д. Растопчин – осветитель для операции на ухе (1962); А. А. Штиль сконструировал риноантроскоп (1966), И. З. Рескин – щипцы для извлечения инородных полых тел из бронхов (1967). Хорошо понимая, что качество учебной и лечебной работы определяется уровнем научной подготовки сотрудников, Андрей Онуфриевич определяет два наиболее важных (ставших традиционными) направления в научно-исследовательской работе сотрудников кафедры – «Тугоухость» и «Лор-онкология» [8, 9]. Содержанием научного исследования Г. М. Перегуда, завершившегося успешной защитой (первый на кафедре) кандидатской диссертации (1953), были этиология, патогенез, клиника, лечение крайне тяжелого и еще мало известного заболевания – алиментарно-токсической алейкии.

Пионером в отохирургии клиника была с 1957 года, когда стал разрабатываться и совершенствоваться новый хирургический способ лечения тугоухости при хронических гнойных воспалениях уха – тимпаноластика. Была разработана функциональная хирургия уха при гнойных, негнойных, фиброзирующих формах среднего отита, при отосклерозе и болезни Меньера. Диапазон выполняемых на кафедре хирургических операций неуклонно расширялся. Проводились как общеполостные санитарные операции на среднем ухе, так и стапедопластики. При этом использовались современная оптика, микрохирургический инструментарий.

Принцип щадящего отношения к гистологическим структурам среднего уха, определенный Андреем Онуфриевичем в 30-х годах в его кандидатской диссертации, был успешно продолжен его учениками. Разработанная Н. Д. Растопчиным консервативно-радикальная операция была подтверждена защитой кандидатской диссертации в 1957 году.

К следующему этапу по внедрению слухоулучшающих операций можно отнести 1957 год, когда впервые была выполнена Н. Д. Растопчиным тимпаноластика по Вульштейну [4]. Последующий анализ ближайших и отдаленных результатов этой операции послужил основанием для научных исследований Н. В. Мишенькина, позволивших ему в 1963 году успешно защитить кандидатскую, а в 1968 году – докторскую диссертацию [5, 6].

Тесная анатомо-функциональная связь среднего и внутреннего уха, изменения рецепторного аппарата внутреннего уха при нагноительных и некробиотических процессах определили тему диссертационной работы аспиранта Г. В. Скопца (1968), который методом пьезонистагмографии установил изменение вестибулярной функции у больных хроническим средним отитом, а также благоприятное влияние тимпаноластики на восстановление функции вестибулярного анализатора.

Краевая патология Оренбургской области – бруцеллез, послужила объектом диссертационного клинико-экспериментального исследования Ю. П. Толстова (1960),

установившего связь изменений уха с бруцеллезной инфекцией (кохлеарный неврит в 24,2%). Данные клиники подтверждены патоморфологическими изменениями улитки в эксперименте. В процессе эксперимента был разработан, внедрен в практику и опубликован в центральной печати оригинальный способ серебрения нервных структур внутреннего уха в эксперименте.

Научная работа стала правилом для сотрудников не только кафедры, но и для клинических ординаторов. Заведующий лор-отделением И. З. Рескин завершил свои многолетние исследования больных уреимией защитой кандидатской диссертации (1965), в которой впервые дал характеристику изменений верхнего отрезка дыхательных путей, дополнив, таким образом, симптоматику начальной стадии этого тяжелейшего заболевания.

Кандидатская диссертация «Контрастная рентгенография при хронических воспалениях лобных пазух и ее клиническое значение» (1965) была выполнена на материале клиники заведующей рентгенологическим отделением областной больницы Р. П. Шульгой. Большое значение для жителей Оренбургской области имело диссертационное исследование больничного ординатора А. В. Грищенко «Лечение Оренбургской минеральной водой заболеваний верхних дыхательных путей у больных с патологией желудочно-кишечного тракта».

В сентябре 1969 года заведующим кафедрой оториноларингологии был избран заслуженный врач РФ, отличник здравоохранения, депутат Верховного Совета РСФСР, профессор Ю. П. Толстов – высококвалифицированный врач, талантливый диагност, педагог, автор 113 научных работ. Им были подготовлены 4 доктора и 6 кандидатов медицинских наук. Под его руководством было проведено 7 областных научно-практических конференций. С 1973 по 1999 год Ю. П. Толстов являлся председателем Оренбургского общества оториноларингологов, членом правления ВНОЛО и РНОЛО, членом редакционного совета журнала «Вестник оториноларингологии». Его работа в качестве врача-оториноларинголога в ГДР (1962–1964) отмечена медалью «За отличные успехи в труде» и почетным значком «Серебряные иглы» (Германия).

Под руководством профессора Ю. П. Толстова на кафедре были разработаны варианты реконструкции разделительного механизма при горизонтальной резекции гортани у больных раком преддверия гортани (Р. А. Забиров, 1989), исследованы этиология, патогенетические аспекты и особенности клинического течения фурункула носа (И. А. Шульга, 1990). Впервые был описан накачивающий эффект слуховой трубы (И. А. Аникин 1998).

В августе 1977 года после окончания строительства новых корпусов 1-й городской клинической больницы кафедра перешла в систему городского здравоохранения, где разместилась на базе 80-кочного взрослого и 40-кочного детского лор-отделений, тем самым значительно улучшив условия для лечебно-диагностической работы и учебного процесса. По инициативе Ю. П. Толстова в 1973 году в Оренбурге состоялась конференция оториноларингологов России с выездной сессией Московского НИИ уха, горла и носа, а 1981 году – конференция ото-

риноларингологов Урала, Сибири и Дальнего Востока. По тематике этих конференций издано 3 сборника научных трудов. В 1985 году Ю. П. Толстов успешно защитил докторскую диссертацию «Фиброзирующие формы среднего отита» [7]. Большим событием в научной жизни лор-врачей явилось проведение в Оренбурге в сентябре 1990 года VI съезда оториноларингологов Российской Федерации.

26 марта 1999 года на заседании ученого совета ОрГМА заведующим кафедрой оториноларингологии был избран доктор медицинских наук, профессор Р. А. Забиров. Приказом ректора ОрГМА № 335 от 21 июня 1999 года кафедра оториноларингологии 1 сентября 1999 года была реорганизована в две кафедры – кафедру оториноларингологии факультета последипломной подготовки специалистов (ФППС) (заведующий – профессор Р. А. Забиров, защитивший в 1987 году докторскую диссертацию «Рак преддверия гортани и его лечение») и кафедру оториноларингологии (заведующий – профессор И. А. Шульга, защитивший в 1996 году докторскую диссертацию, посвященную фурункулу носа).

Лечебной базой кафедры оториноларингологии ФППС стали лор-отделение городской клинической больницы скорой помощи № 1 (80 коек); лор-отделение областной детской клинической больницы (45 коек) и лор-койки клинической больницы ст. Оренбург (40 коек). Лечебной базой кафедры оториноларингологии стало лор-отделение Оренбургского гарнизонного госпиталя (30 коек).

Первыми ассистентами кафедры оториноларингологии ФППС стали опытные врачи высшей категории В. П. Колганов, И. В. Райцелис, С. Н. Макаров, А. С. Гусев. На кафедре длительное время трудились и получили ученое звание «профессор» известные в России ученые-оториноларингологи И. А. Аникин, М. Г. Лейзерман, В. А. Долгов. На кафедре в 2010 году работали 7 сотрудников: заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ Р. А. Забиров, доктор медицинских наук, профессор В. А. Долгов, доцент кандидат медицинских наук М. И. Аникин, доцент кандидат медицинских наук В. Н. Щетинин, ассистент кандидат медицинских наук А. В. Акимов, лаборант С. Е. Попова, препаратор Н. Ю. Токарева.

Кафедра оториноларингологии ФППС стала одним из основных центров учебной, научной, лечебно-консультативной и организационно-методической работы по оказанию специализированной лор-помощи населению Оренбургской области. За 10 лет работы кафедры оториноларингологии ФППС 5 человек окончили аспирантуру, 17 – клиническую ординатуру, 38 – интернатуру, на циклах усовершенствования обучались более 600 врачей. На кафедре выполнено 12 кандидатских диссертаций, из них 10 защищены и утверждены ВАК РФ, 3 докторам медицинских наук присвоено ученое звание «профессор», получено 18 патентов РФ на изобретения, издано 9 методических рекомендаций и пособий для врачей, опубликовано 138 научных работ, из них 51 – в центральной печати, 6 – за рубежом.

В 1999–2010 годах активно работал коллектив другой кафедры оториноларингологии (заведующий – заслу-

женный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор И. А. Шульга) ОрГМА. Приоритетными направлениями исследований коллектива кафедры являлись тонзиллярная проблема, вопросы диагностики и лечения заболеваний носа и околоносовых пазух, изучение патогенеза шилоподъязычного синдрома и другие направления. По этим проблемам сотрудники кафедры выступили с докладами на XVI съезде оториноларингологов России (2001), IV и V Конгрессах российских ринологов (2000, 2002), международных форумах: 4-м Европейском конгрессе оториноларингологов (Германия, 2002), 2-м Всемирном конгрессе оториноларингологов (Греция, 2001). При содействии кафедры на базе Оренбургского гарнизонного госпиталя были организованы и проведены 19 научно-практических конференций врачей Приволжско-Уральского военного округа.

Продолжая кафедральные традиции подготовки кадров, клинические ординаторы А. И. Шульга (2001) и Г. А. Горбанева (2003) прошли обучение по гранту Сороса в Зальцбурге (Австрия), а аспирант А. И. Шульга (2003–2004) по гранту президента РФ прошел годичное обучение в университетской лор-клинике г. Майнца (Германия). На кафедре выполнены и защищены 8 кандидатских и 3 докторские диссертации, получено 26 патентов РФ, 4 врача окончили аспирантуру, 5 – клиническую ординатуру.

В 2010 году ученым советом и ректором ОрГМА было принято решение об объединении кафедры оториноларингологии ФППС и кафедры оториноларингологии ОрГМА с формированием единой кафедры оториноларингологии. 19 ноября 2010 года на заседании ученого совета ОрГМА заведующим кафедрой был избран заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор Р. А. Забиров. После объединения кафедр улучшились учебная база (5 учебных комнат, 2 аудитории) и лечебная база кафедры (5 клинических отделений). Кафедра располагает кабинетами функциональной диагностики, эндоскопическим кабинетом, лабораторией микрохирургии уха, сурдологическим кабинетом, которые оснащены аудиометрами, импедансометром, оборудованием для компьютерной аудиометрии, низкочастотными и ультразвуковыми генераторами, креслом Барани с системой регистрации результатов исследования, располагает микроскопами, инструментарием для микроопераций, эндоскопической и лазерной аппаратурой, аппаратами Сургитрон, Лора-Дон.

В клинике осуществляются современные методы обследования больных и диагностики лор-заболеваний: отомикроскопия, тональная аудиометрия, импедан-

сометрия, компьютерная аудиометрия, исследование ультразвуком, эндоскопическая риноскопия, синусоскопия, микроларингоскопия, отоакустическая эмиссия. Сотрудники клиники оказывают ежедневно urgentную лор-помощь населению города Оренбурга и детскому населению Оренбургской области; осуществляют весь объем экстренной и плановой лор-хирургии, выполняют наиболее сложные хирургические вмешательства: высокотехнологичные слухолучшающие операции, операции при внутричерепных осложнениях, пластические. В работу лор-отделений ежегодно внедряются новые методы диагностики и лечения, разработанные на кафедре. Оториноларингологи осваивают их во время прохождения курсов усовершенствования и специализации.

На кафедре продолжает успешно работать областной центр микрохирургии уха, открытый в соответствии с приказом № 539 ГУЗО Оренбургской области от 23 октября 2000 года. Ежегодно в центр микрохирургии уха обращаются от 400 до 500 больных с патологией уха. Им оказывается высококвалифицированная специализированная медицинская помощь и ежегодно выполняются более 200 высокотехнологичных операций: мирингопластика, тимпанопластика, стапедопластика, реконструктивные слухолучшающие операции. Одним из важных разделов лечебной деятельности сотрудников кафедры является консультативная работа. Ежегодно консультативная помощь оказывается более 1500 больным с различными заболеваниями лор-органов, направляемым лор-врачами из городов и районов Оренбургской области.

В настоящий момент кафедрой заведует к. м. н., доцент М. Н. Аникин, окончивший ОрГМА в 1998 году. Под его руководством сотрудники кафедры продолжают активно заниматься научной работой, оказывают лечебно-диагностическую помощь областному здравоохранению. По материалам научных исследований опубликованы десятки статей, получены патенты на изобретения, изданы монографии, учебные пособия и методические рекомендации для студентов и ординаторов медицинских вузов [10].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основанная профессором А. О. Шульгой кафедра оториноларингологии занимает достойное место среди лор-кафедр медицинских вузов России и является областным научно-клиническим центром подготовки и совершенствования лор-специалистов. Результаты многолетней работы сотрудников кафедры отражены в серии журнальных статей, изобретениях и легли в основу кандидатских и докторских диссертаций.

#### — СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ —

1. Шульга И. А., Шульга Е. И. Оториноларинголог профессор Шульга А. О. // Информационный вестник. Серия: Ученые ОрГМ У. / Редактор-составитель проф. И. И. Каган. — Оренбург, 2017. — 47 с.
2. Забиров Р. А. Кафедра оториноларингологии ФППС // Оренбургская государственная медицинская академия: история кафедр и подразделений. — Оренбург: ФГУА ИПК «Южный Урал», 2005. — С. 164–167.
3. Шульга И. А. Кафедра оториноларингологии // Оренбургская государственная медицинская академия: история кафедр и подразделений. — Оренбург: ФГУА «ИПК «Южный Урал», 2005. — С. 157–163.
4. Растопчин Н. Д. О клинических и функциональных результатах после операции тимпаноластики // Материалы XVII научной сессии Оренбургского мединститута. — Оренбург, 1960. — С. 89–90.
5. Мишенькин Н. В. О тактике хирургического лечения тугоухости у больных хроническим гнойным воспалением среднего уха: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. — Уфа, 1963. — 16 с.
6. Мишенькин Н. В. Хирургическое лечение тугоухости у больных хроническим гнойным средним отитом (Клинико-аудиологическое



- и экспериментально-гистологическое исследование): автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. — Москва, 1968. — 25 с.
7. Толстов Ю. П. Фибролизующие формы среднего отита: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. — Москва, 1985. — 26 с.
  8. Аникин И. А. Хирургическое лечение больных, перенесших радикальную операцию среднего уха: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. — Москва, 2000. — 33 с.
  9. Забиров Р. А. Рак преддверия гортани и его лечение: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Москва, 1987. — 31с.
  10. Оренбургская государственная медицинская академия: изобретения сотрудников. — Оренбург: ОАО «ИПК «Южный Урал», 2007. — 312 с.

## REFERENCES

1. Shulga I. A., Shulga E. I. Otorhinolaryngologist Professor Shulga A. O. *Information bulletin*. Iss. 19, series «Scientists of Org State Medical University». 2017. 47 p. (In Russian)
2. Zabirov R. A. Department of Otorhinolaryngology FPPS. *Orenburg State Medical Academy: history of departments and divisions*. Orenburg: FGUA IPK «South Ural», 2005. Pp. 164–167. (In Russian)
3. Shulga I. A. Department of Otorhinolaryngology. *Orenburg State Medical Academy: history of departments and divisions*. Orenburg: FGUA «IPK «South Ural», 2005. P. 157–163. (In Russian)
4. Raštopchin N. D. On clinical and functional results after tympanoplasty. *Materials of the XVII scientific session of the Orenburg Medical Institute*. Orenburg, 1960. Pp. 89–90. (In Russian)
5. Mishenkin N. V. *On the tactics of surgical treatment of hearing loss in patients with chronic purulent inflammation of the middle ear*: abstract of the dissertation for the scientific degree of candidate of medicine. Sciences. Ufa, 1963. 16 p. (In Russian)
6. Mishenkin N. V. *Surgical treatment of hearing loss in patients with chronic purulent otitis media (Clinical-audiological and experimental-histological research)*: abstract of the dissertation for the academic degree of Doctor of Medicine. Sciences. Moscow. scientific research Institute of ear, nose and throat. Moscow, 1968. 25 p. (In Russian)
7. Tolstov Yu. P. *Fibrolizing forms of otitis media: abstract of the dissertation for scientific competition*. Doctor of Medicine degree Sciences. Moscow. scientific research Institute of ear, nose and throat. Moscow, 1985. 26 p. (In Russian)
8. Anikin I. A. *Surgical treatment of patients who have undergone radical surgery of the middle ear*: abstract of the dissertation for scientific competition. Doctor of Medicine degree Sci. Moscow, 2000. 33 p. (In Russian)
9. Zabirov R. A. *Cancer of the vestibule of the larynx and its treatment*. Author's abstract. dss... doc. honey. Sci. Moscow, 1987. 31 p. (In Russian)
10. *Orenburg State Medical Academy: Inventions of employees*. Orenburg: OJSC IPK Yuzhny Ural, 2007. 312 p. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Все авторы внесли равноценный вклад в сбор, анализ материала и оформление статьи.

**Author contribution.** All authors made equal contributions to the collection, analysis of material and preparation of the article.

**Соблюдение этических стандартов.** Этические стандарты были соблюдены.

**Compliance with ethical standards.** Ethical standards have been met.

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

**Financing.** 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.

**Conflict of interest.** The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

## ОБ АВТОРАХ

\* **Игорь Андреевич Шульга**,  
доктор медицинских наук, профессор;  
адрес: 460000; г. Оренбург, ул. Советская, 6;  
ORCID: 0000-0001-9389-2690;  
e-mail: orenlor@mail.ru

**Максим Игоревич Аникин**,  
кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой;  
ORCID: 0000-0002-1900-3039;  
e-mail: k\_lor@orgma.ru

**Вячеслав Александрович Долгов**,  
доктор медицинских наук, доцент;  
ORCID: 0009-0000-6375-3243;  
e-mail: vyacheslav-dolgov@bk.ru

**Александр Владимирович Акимов**,  
кандидат медицинских наук, доцент;  
ORCID: 0000-0002-0510-0268;  
e-mail: akimov59@list.ru

**Владимир Николаевич Щетинин**,  
кандидат медицинских наук, доцент;  
ORCID: 0000-0003-0194-2254;  
e-mail: vova-oren@mail.ru

**Наталья Павловна Желтирова**,  
ассистент;  
ORCID: 0009-0009-3544-0771;  
e-mail: jeltirova@mail.ru

## AUTHORS INFO

\* **Igor A. Shulga**, Doctor of Medical Sciences, Professor;  
address: 460000; Orenburg, st. Sovetskaya, 6;  
ORCID: 0000-0001-9389-2690;  
e-mail: orenlor@mail.ru

**Maxim I. Anikin**, Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor, Head of the Department;  
ORCID: 0000-0002-1900-3039;  
e-mail: k\_lor@orgma.ru

**Vyacheslav A. Dolgov**,  
Doctor of Medical Sciences, Associate Professor  
ORCID: 0009-0000-6375-3243;  
e-mail: vyacheslav-dolgov@bk.ru

**Alexander V. Akimov**,  
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-0510-0268;  
e-mail: akimov59@list.ru

**Vladimir N. Shchetinin**,  
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor;  
ORCID: 0000-0003-0194-2254;  
e-mail: vova-oren@mail.ru

**Natalya P. Zheltirova**,  
assistant;  
ORCID: 0009-0009-3544-0771;  
e-mail: jeltirova@mail.ru

\*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author



## Уважаемые коллеги!

17–18 октября 2024 г. на базе ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России состоялась Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Профилактическая медицина детей и подростков XXI века. Программирование здоровья детского населения», посвященная 80-летию Оренбургского государственного медицинского университета и 30-летию кафедры профилактической медицины.

### В рамках работы конференции проведены:

- IX Национальный конгресс медицинских работников школ с международным участием «Цифровая трансформация образования – новые вызовы цифровой медицине».
- Совещание главных внештатных специалистов по медицинскому обслуживанию в образовательных учреждениях «Современные региональные модели медицинской помощи обучающимся и развития школьной медицины».
- Мастер-класс «Современные технологии повышения стрессоустойчивости, работоспособности и качества жизни обучающихся».

## РЕЗОЛЮЦИЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ XXI ВЕКА. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ»

В работе конгресса приняли участие более 200 человек из 13 регионов России, в том числе 38 человек через систему онлайн. Живой интерес конгресс вызвал у студенчества университета.

Открытие конгресса началось с прекрасного выступления детей разного возраста из семей гигиенистов и санитарных врачей. Дети прочитали стихи В. В. Маяковского и других поэтов 20–30 годов прошлого века, активно пропагандировавших гигиену и заботу о собственном здоровье. Создатель и заведующий кафедрой профилактической медицины Оренбургского государственного медицинского университета заслуженный деятель науки РФ, профессор Нина Павловна Сетко представила историю и достижения кафедры и медико-профилактического факультета ОрГМУ.

На конгрессе были представлены результаты исследований, опыт практической работы специалистов в области школьной медицины, гигиены детей и подростков, организаторов здравоохранения; были проведены мастер-класс и презентация работы Центра детского здоровья и университетской медицины.

Участники конгресса обсудили медико-профилактические проблемы цифровизации образования: используемые электронные средства обучения, технологии цифрового образования, их влияние на функциональное состояние организма; развитие утомления и переутомления обучающихся; популяционное здоровье детей и подростков.

Цифровая трансформация образования отечественной школы реализуется в рамках стратегии «Цифровая транс-

формация образования», рассчитанной на 2021–2030 годы, и предполагает разработку сервисов для учащихся, педагогов и родителей, использование федеральной государственной информационной системы «Моя школа», информационно-коммуникационной образовательной платформы «Сферум» и Библиотеки цифрового образовательного контента.

Обучающимся доступны различные программные средства для использования в учебное и внеучебное время: обучающие и тестирующие компьютерные программы по отдельным предметам; электронные версии учебников, учебных пособий, справочников, энциклопедий и словарей; электронная библиотека; электронный журнал и электронный дневник. В 2023/24 учебном году с применением электронного обучения было реализовано 38 897 программ, с применением дистанционных образовательных технологий – 44 617 программ.

В 2023/24 учебном году в среднем по России на 1 образовательную организацию приходилось 10 интерактивных досок и 18 мультимедийных проекторов. В образовательных организациях более половины кабинетов (61,0 %) оснащены мультимедийными проекторами и треть кабинетов (37,2 %) – электронными средствами обучения коллективного использования (стационарными интерактивными досками и панелями). На одном занятии стало возможным применение нескольких электронных средств обучения одновременно, как персональных, так и коллективных.

В 2023/24 учебном году в РФ практически все образовательные организации (99,6 %) имели доступ к сети

Интернет. При этом доля образовательных организаций, достигших целевых показателей по обеспеченности интернет-соединением, в целом по стране составляет 73,5 %. К проводному Интернету подключено большинство российских школ – 94,4 %, к беспроводному и мобильному Интернету – 49,7 % и 31,2 % школ соответственно.

Доля обучающихся по образовательным программам с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий в 2023/24 учебном году составила 24,0 % и 18,0 % соответственно. При этом в сельских школах по сравнению с городскими охват таких детей меньше в 1,6 и 2,2 раза соответственно.

В медицинское обеспечение несовершеннолетних в образовательных организациях включены цифровые сервисы мониторинга состояния здоровья детей, включения их в личный кабинет «Мое здоровье» на Едином портале государственных и муниципальных услуг, сервисы информирования и обратной связи с родителями «Наблюдения и назначения», «Сведения о вакцинации», сервис заказа справок онлайн; обеспечение доступа родителям к информации о состоянии здоровья несовершеннолетних: электронным медицинским документам о состоянии здоровья несовершеннолетних, медицинским назначениям (рецептам), сведениям о вакцинации детей (плановой и фактической) и т. п.

Цифровизация мониторинговых и физиолого-гигиенических исследований позволяет формировать базы данных и проводить анализ влияния цифровых технологий образования на функциональное состояние различных систем и органов обучающихся, выявлять премоорбидные состояния здоровья детей и подростков.

Президент РОШУМЗ, научный руководитель Института комплексных проблем гигиены ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, заведующий кафедрой гигиены детей и подростков Сеченовского Университета, член-корреспондент РАН В. Р. Кучма в своем докладе «Гигиенические проблемы использования современных цифровых технологий и средств их обеспечения в цифровой образовательной среде» указал на то, что новые технические средства обучения изменили характер образовательного процесса, инициировали появление новых методов и технологий обучения, в том числе онлайн-обучение, обучение с помощью виртуальной и дополненной реальности (симуляторы, тренажеры, биометрические датчики) и др. С гигиенических позиций использование различных электронных средств обучения сопровождается появлением в образовательной среде новых факторов риска здоровью обучающихся, разнообразие и степень присутствия которых напрямую зависит от того, какая техника, в каком количестве и как долго используется в школе.

Среди основных факторов риска здоровью обучающихся в современной школе наиболее важными являются: условия обучения и воспитания; использование педагогических технологий, не прошедших гигиеническую экспертизу на безопасность для здоровья обучающихся; цифровая среда жизнедеятельности детей и средства ее обеспечения. Обучение школьников в условиях широкомасштабной цифровизации образования сопряжено с интенсифика-

цией учебной деятельности, повышенными зрительными нагрузками, статическим и психоэмоциональным напряжением при работе с цифровыми устройствами, постоянным электромагнитным воздействием.

Постоянное обновление цифровых технологий и средств их обеспечения в образовательном процессе при отсутствии эффективного медико-психологического контроля за преобразованиями повышает риски развития школьно обусловленных заболеваний. В. Р. Кучма подчеркнул, что с позиций доказательной медицины оценить воздействие цифровой образовательной среды на здоровье не представляется возможным, так как отсутствуют данные результатов ежегодных профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних обучающихся в образовательных организациях в разрезе субъектов РФ, муниципальных образований, конкретных образовательных организаций с учетом возрастной градации детей и подростков. Отсутствуют репрезентативные гигиенические характеристики условий и организации обучения детей в условиях ЦОС, а также основных неблагоприятных факторов, обусловленных цифровизацией обучения.

Остается проблемой регулирование (нормирование) использования в образовательном процессе новых технологий и средств обучения, учебных нагрузок детей и подростков в урочной, внеурочной и дополнительной образовательной деятельности. В докладе О. И. Янушанец (Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург) было показано влияние на самочувствие и умственную работоспособность школьников технических характеристик электронных средств обучения, режима их эксплуатации, мультимедийного контента, используемых в образовательном процессе при различных педагогических технологиях, предложены методические подходы к оценке наиболее значимых показателей.

В докладе И. Э. Александровой (НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НМИЦ здоровья детей Минздрава России, Москва) были представлены данные о продолжительности использования электронных средств обучения при выполнении домашних заданий, приводящего к ухудшению самочувствия школьников, шкалы трудности учебных предметов при выполнении домашней учебной работы и методы гигиенической оптимизации времени выполнения домашнего задания в зависимости от трудности предмета, что будет способствовать снижению общей образовательной нагрузки обучающихся.

Оценка риска влияния факторов образовательно-цифровой среды на когнитивные функции школьников различных возрастных групп позволила установить адаптационные возможности, уровни тревожности и негативные эмоциональные переживания в повседневной жизни и в учебной деятельности в зависимости от возраста в условиях комплексного влияния гиперинформационной образовательной среды (Н. П. Сетко, С. Э. Лукьянов, ОрГМУ).

Серия докладов участников конгресса была посвящена состоянию здоровья детского населения России и факторам, влияющим на его формирование. Отмечается существенный рост показателей по классу болезней органов дыхания, увеличение заболеваемости многими психическими рас-

стройствами и расстройствами поведения, обусловленные переутомлением и нервно-эмоциональным перенапряжением школьников; остается на высоком уровне травматизм детей и подростков; показано, что заболеваемость подростков (15–17 лет) выше заболеваемости детей (0–14 лет) и динамика показателей имеют более неблагоприятные тенденции, подчеркнута, что динамику заболеваемости необходимо учитывать при выработке стратегий профилактики (И. К. Рапопорт, В. В. Чубаровский, С. Б. Соколова, ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана Роспотребнадзора). Анализ популяционного здоровья детского населения Сибирского федерального округа (СФО) в современных условиях позволил разработать методический подход к суммарной оценке популяционного здоровья с учетом индикаторов: первичная и общая заболеваемость; младенческая смертность; смертность детей в возрасте 0–5 лет, 0–14 лет и 0–17 лет; удельный вес детей с различными группами здоровья. Суммарная оценка индикаторов здоровья позволила выявить территории риска среди субъектов СФО: Республика Алтай, Иркутская область, Кемеровская область, Алтайский край. Ситуация в Республике Тыва требует особого внимания органов здравоохранения и проведения целевых медицинских обследований детского населения в связи с разнонаправленными оценками индикаторов (Н. В. Ефимова, И. В. Мыльникова, Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований).

Медико-демографические показатели 13 арктических районов Республики Саха (Якутия) за период 2000–2022 гг., представленные в докладе Н. А. Григорьевой, свидетельствуют о снижении численности детского населения на 33 %; сохранении высоких показателей рождаемости; снижении младенческой смертности на 72 %, но повышении детской смертности в 3 раза; увеличении заболеваемости детского населения на 24 %. Между арктическими районами Республики Саха (Якутия) выявлены существенные различия в показателях здоровья детского населения. Среди стратегических направлений по совершенствованию организации медицинской помощи детскому населению главным является усиление профилактического направления работы.

Актуальной проблеме оценки риска воздействия химических веществ атмосферного воздуха на здоровье детей и подростков был посвящен доклад ученых из Казанского государственного медицинского университета (Н. В. Степанова, Э. Р. Валеева). Установлено, что наибольший вклад в суммарную величину неканцерогенного риска здоровью детского и взрослого населения вносят углерод (сажа), диоксид азота, взвешенные частицы. Наибольшую токсикологическую нагрузку испытывают органы дыхания и зубы. Суммарный риск развития неканцерогенных эффектов у подростков соответствует высокому уровню, требующему срочных профилактических мероприятий.

Результаты исследований Уфимского государственного медицинского университета состояния здоровья студентов 18–23 лет (А. И. Агафонов) показывают, что в зависимости от двигательной активности студенты ведут различный образ жизни: лица, не занимающиеся спортом, достоверно больше времени проводят досуг пассивно, преимущественно

за компьютером, и меньше времени тратят на подготовку к учебным занятиям по сравнению со студентами, регулярно занимающимися спортом. Выявлено, что 43 % студентов имеют недостаточный уровень двигательной активности, занимаясь только физкультурой на занятиях в университете. Доля юношей, занимающихся спортом 2–3 раза в неделю, достоверно больше, чем девушек. Гармоничное физическое развитие имеет больший процент студентов, занимающихся спортом, а среди не занимающихся этим видом деятельности больше лиц с дисгармоничным физическим развитием. У студентов с высоким уровнем двигательной активности достоверно выше, чем у сверстников, показатели жизненной емкости легких, сила мышц кисти и более высокий уровень адаптации.

При оценке двигательной активности детей и подростков – как важной составляющей здоровья – выявлены закономерности в уровнях физической подготовленности в зависимости от возраста обучающихся: низкий уровень имеют 9,1 % детей и подростков, средний – 64,4 %, высокий – 26,5 %; показано, что с возрастом увеличивается количество обучающихся с низким уровнем физической подготовленности из-за непосещения школьниками спортивных секций и клубов; представлены приоритетные направления повышения двигательной активности и физической подготовленности детей с учетом их возраста (П. И. Храмов, НМИЦ здоровья детей Минздрава России).

Руководитель Управления Федеральной службы Роспотребнадзора по Оренбургской области М. С. Миронова представила региональные особенности питания и заболеваемости школьников Оренбургской области по итогам национального проекта «Демография»: превышение показателей Российской Федерации и Приволжского федерального округа по заболеваемости детей и подростков эндокринными заболеваниями и нарушениями обмена веществ; особенности пищевого поведения и двигательной активности населения; мероприятия по профилактике алиментарно-зависимых заболеваний среди детей, подростков и их родителей на основе консолидации усилий всех заинтересованных ведомств и организаций.

В дни работы конгресса состоялось совещание главных специалистов по организации медицинского обеспечения несовершеннолетних в образовательных организациях и гигиене детей и подростков субъектов Российской Федерации, на котором главный внештатный специалист Минздрава России профессор Ж. Ю. Горелова представила существующие модели организации медицинской помощи несовершеннолетним в дошкольных и общеобразовательных организациях, новые нормативные и методические документы, которые должны использовать в своей работе школьные врачи, новые видеоматериалы, подготовленные с целью популяризации здорового образа жизни среди дошкольников и младших школьников; ознакомила с ходом выполнения основных мероприятий, осуществляемых в рамках Десятилетия детства.

На совместном заседании главных внештатных специалистов и участников конгресса была представлена «Модель единой профилактической среды и здоровьесбережения обучающихся в современной школе» (С. Б. Соколова, ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана Роспотребнадзора), включающая

комплексный подход к здоровьесбережению и ключевые направления работы школ, позволяющие им стать школами здоровьесбережения с доказанной эффективностью работы общеобразовательных организаций, реализующих модель. Показано улучшение состояния здоровья обучающихся и педагогов, их эмоциональное благополучие, снижение распространенности поведенческих факторов риска, улучшение знаний, навыков в отношении здоровья и повышение академической успеваемости обучающихся.

Нормативно-правовому регулированию оказания медицинской помощи несовершеннолетним обучающимся в организациях среднего профессионального образования (ОСПО) был посвящен доклад главного внештатного детского специалиста по организации медицинской помощи в образовательных организациях Уральского федерального округа Е. В. Ануфриевой (Екатеринбург). Были даны разъяснения содержания нормативных и методических документов, необходимых врачам и среднему медицинскому персоналу для оказания медицинской помощи в ОСПО, отмечена актуальность повышения квалификации медицинских работников ОСПО. Е. В. Ануфриева поделилась опытом работы по организации медицинской помощи обучающимся в техникумах и колледжах Свердловской области; продемонстрировала нормативные и методические документы, разработанные в регионе для совершенствования данной работы; отметила необходимость стандартизации объема и контроля качества первичной медико-санитарной помощи в ОСПО. Были представлены 5 моделей организации медицинской помощи студентам системы среднего профессионального образования: к трем моделям, распространенным в дошкольных и общеобразовательных организациях, добавлено оказание медицинской помощи в студенческих поликлиниках и в медико-санитарных частях предприятий, к которым прикреплены колледжи и техникумы.

Модель медико-педагогического сопровождения обучающихся в образовательных учреждениях была представлена в докладе Н. П. Сетко (Оренбург). Обоснованная модель учитывает высокий объем учебной нагрузки, интенсивный режим обучения, дефицит времени для освоения нового насыщенного информацией материала в сочетании с нарушениями основных компонентов здорового образа жизни, являющихся факторами риска школьного стресса, снижения умственной работоспособности и адаптационных резервов, ухудшения успеваемости. Модель включает три функциональных блока: диагностический, позволяющий выявить учащихся группы риска; здоровьесберегающий, обеспечивающий оптимальные условия обучения; коррекционно-оздоровительный. Представлена эффективность коррекции психоэмоционального состояния учащихся с помощью диафрагмально-релаксационного дыхания и других методов, в основе которых лежит принцип биологической обратной связи. Медико-педагогическое сопровождение обучающихся позволяет восстанавливать адаптационные резервы, повысить умственную работоспособность, скорректировать психоэмоциональное состояние обучающихся. Разработанная региональная модель медико-педагогического сопровождения школьников может применяться в различных школах России.

Для участников конгресса был проведен мастер-класс «Современные технологии повышения стрессоустойчивости и работоспособности обучающихся с использованием метода биоуправления психофизиологическими функциями», который продемонстрировал возможности профилактики развития стресса в условиях школы, при подготовке к экзаменам и других трудных для подростков ситуациях.

На конгрессе был представлен опыт и результативность работы Центра детского здоровья и университетской медицины, созданного на базе кафедры профилактической медицины ОрГМУ (Оренбург) и использующего современные цифровые технологии скрининг-оценки физического развития и уровней соматического здоровья, функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной, центральной нервной и костно-мышечной систем, оценки психологического здоровья, выявления нарушения обмена веществ, аддиктивных расстройств и школьно обусловленных заболеваний. Центр оборудован компьютерными аппаратно-программными комплексами, 3D-сканером осанки и другими аппаратами, позволяющими диагностировать функциональные нарушения и при необходимости направлять обучающихся к врачам-педиатрам соответствующих профилей. В Центре проводятся обследование школьников и студентов.

Участники конгресса подчеркивали, что в связи с постоянным развитием цифровой образовательной среды, цифровой трансформацией образования в стране возникла острая необходимость проведения научных исследований для гигиенического нормирования цифровой трансформации образования, обеспечивающего медицинскую безопасность детей и подростков в цифровой среде. Для целей научного обоснования правил безопасного для здоровья обучающихся использования современных электронных средств обучения и информационно-коммуникационных технологий необходимо проведение экспериментальных физиолого-гигиенических и психофизиологических исследований в стандартизованных условиях, обеспечивающих выполнение требований доказательной медицины. Требуется также дальнейшее совершенствование оказания медицинской помощи обучающимся в общеобразовательных организациях и студентам учреждений среднего профессионального образования, учитывающей новые факторы риска здоровью детей и подростков, связанные с интенсификацией обучения в условиях цифровизации.

Участники конгресса приняли развернутую резолюцию, включающую в том числе и обращения к федеральным органам исполнительной власти, руководителям научных организаций и медицинских высших учебных заведений и свидетельствующую готовность к активному сотрудничеству с федеральными органами исполнительной власти по всем выработанным предложениям и другим мероприятиям, направленным на совершенствование медицинской помощи и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся.



ISSN 2309-0782



9 772309 078004