

# ОРЕНБУРГСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК

orgma.ru

НАУЧНО • ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2309-0782



**№ 4**

ТОМ XI  
октябрь–декабрь  
**2023**

# ОРЕНБУРГСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК

12+

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## УЧРЕДИТЕЛЬ

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

ТОМ XI, № 4 (44), 2023

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  
Ковбыл Л. В. – технический секретарь,  
к. б. н., доцент  
Боев В. М. – д. м. н., профессор  
Волков Д. В. – д. м. н., профессор  
Галин П. Ю. – д. м. н., профессор  
Иванов К. М. – д. м. н., профессор  
Курлаев П. П. – д. м. н., профессор  
Лященко Д. Н. – д. м. н., доцент  
Сайфутдинов Р. И. – д. м. н., профессор  
Тарасенко В. С. – д. м. н., профессор

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Апрелев А. Е. – д. м. н., профессор  
Борщук Е. Л. – д. м. н., профессор  
Вагапова В. Ш. – д. м. н., профессор (г. Уфа)  
Вялкова А. А. – д. м. н., профессор  
Демин Д. Б. – д. м. н., профессор  
Дыдыкин С. С. – д. м. н., профессор (г. Москва)  
Есипов В. К. – д. м. н., профессор  
Железнов Л. М. – д. м. н., профессор (г. Киров)  
Зайцева Н. В. – д. м. н., профессор (г. Пермь)  
Каган И. И. – д. м. н., профессор  
Конради А. О. – д. м. н., профессор (г. Санкт-Петербург)  
Константинова О. Д. – д. м. н., профессор  
Кучма В. Р. – д. м. н., профессор  
Либис Р. А. – д. м. н., профессор  
Луцай Е. Д. – д. м. н., доцент  
Мирошниченко И. В. – д. м. н., профессор  
Никитюк Д. Б. – д. м. н., профессор (г. Москва)  
Попова Л. Ю. – д. м. н., профессор  
Привалов В. А. – д. м. н., профессор (г. Челябинск)  
Скачкова М. А. – д. м. н., профессор  
Сухих Т. Г. – 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 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 14.12.2023 г.  
Дата выхода в свет 15.12.2023 г.  
Заказ № 2097  
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

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.

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 XI, № 4 (44), 2023

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

**Tarutta 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

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 14.12.2023  
Issue date 15.12.2023  
Order № 2097  
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

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.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

## REVIEW ARTICLES

В. А. Долгов, М. И. Аникин, Н. Н. Шевлюк

**РАЗВИТИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
СЛУХОУЛУЧШАЮЩЕЙ ОТОХИРУРГИИ В РАБОТАХ  
СОТРУДНИКОВ КАФЕДРЫ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ:  
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

1

Vyacheslav A. Dolgov, Maxim I. Anikin, Nikolay N. Shevlyuk

**DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF AUDITORY  
IMPROVING OTOSURGERY IN THE WORKS OF EMPLOYEES  
OF THE DEPARTMENT OF OTHORINOLARYNGOLOGY:  
REVIEW OF LITERATURE**

## КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

## CLINICAL MEDICINE

И. Н. Бородин, М. С. Фуныгин, А. В. Строков, Д. А. Милукова,  
Д. С. Skorobogatyykh

**ТРАНСГАСТРОСТОМИЧЕСКАЯ  
ГАСТРОДУОДЕНОСКОПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЕННОГО  
КРОВОТЕЧЕНИЯ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

8

Ivan N. Borodkin, Maksim S. Funygin, Alexander V. Strokov,  
Dinara A. Milyukova, Darya S. Skorobogatyykh

**TRANS GASTROSTOMY GASTRODUODENOSCOPY IN THE  
TREATMENT OF ULCERATIVE BLEEDING: CLINICAL CASE**

П. П. Курлаев

**СПОСОБ НАЛОЖЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ШВА  
ПРИ БОЛЬШИХ РАНЕВЫХ ДЕФЕКТАХ ПЕРЕДНЕЙ  
БРЮШНОЙ СТЕНКИ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

13

Peter P. Kurlaev

**THE METHOD OF APPLYING A SURGICAL SUTURE FOR  
LARGE WOUND DEFECTS OF THE ANTERIOR ABDOMINAL  
WALL: CLINICAL OBSERVATION**

В. А. Пельц, В. Е. Тропин

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВОРОТНО-ПЕЧЕНОЧНОГО  
РАЗЪЕДИНЕНИЯ, КАК СПОСОБА ПРОФИЛАКТИКИ  
ТЯЖЕЛОЙ ПОСТРЕЗЕКЦИОННОЙ ПЕЧЕНОЧНОЙ  
НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПРИ РЕЗЕКЦИИ ПЕЧЕНИ  
У ПАЦИЕНТА С МЕТАСТАТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ  
ПРАВОЙ ДОЛИ**

17

Vladislav A. Pelts, Valentin E. Tropin

**A CLINICAL CASE OF PORTAL-HEPATIC DISSOCIATION  
AS A METHOD OF PREVENTING SEVERE POSTRESECTION  
HEPATIC INSUFFICIENCY DURING LIVER RESECTION  
IN A PATIENT WITH METASTATIC LESION OF THE RIGHT  
LOBE**

Р. Р. Файзулина, О. Б. Нузова, И. Н. Бородин,  
К. О. Таранец

**ЧТО СКРЫВАЕТ ВОРСИНЧАТЫЙ ПОЛИП:  
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

22

Regina R. Faizulina, Olga B. Nuzova, Ivan N. Borodkin,  
Kristina O. Taranets

**WHAT HIDES THE VILLOUS POLYP: A CASE  
REPORT**

Д. А. Шелыгинский, А. А. Аверьянов, А. М. Гурьянов,  
В. И. Студенов, А. Р. Ханафиева, Т. В. Быков,  
К. В. Корочина

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ДИСЛОКАЦИИ ВЕРТЛУЖНОГО КОМПОНЕНТА  
ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

26

Daniil A. Shelyginsky, Andrey A. Averyanov, Andrey M. Guryanov,  
Vladimir I. Studyonov, Anzhelika R. Khanafieva, Timur V. Bykov,  
Kristina V. Korochina

**CLINICAL CASE OF SUCCESSFUL TREATMENT  
OF DISLOCATION OF THE ACETABULAR COMPONENT  
OF THE HIP JOINT ENDOPROSTHESIS**

## МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## BIOMEDICAL AND BASIC RESEARCH

И. А. Баландина, С. В. Снигирева, А. А. Баландин

**ВОЗРАСТНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ  
ПЕРЕШЕЙКА И ВОРОНКИ МАТОЧНЫХ ТРУБ  
В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ**

31

Irina A. Balandina, Sofia V. Snigireva, Anatolii A. Balandin

**AGE-RELATED MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE  
ISTHMUS AND FUNNEL OF THE FALLOPIAN TUBES  
IN ADVANCED AGE AND OLD AGE**

А. А. Гизатуллина, Я. В. Валова, Н. Ю. Хуснутдинова,  
Д. А. Смолянкин, Д. О. Каримов, Д. Д. Каримов

**ОЦЕНКА ЭКСПРЕССИИ ГЕНА MT1A В ПОЧКАХ  
КРЫС В ПОДОСТРОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ С ПЕРИОДОМ  
РЕМИССИИ**

37

Alina A. Gizatullina, Yana V. Valova, Nadezhda Yu. Khusnutdinova,  
Denis A. Smolyankin, Denis O. Karimov, Denis D. Karimov

**EVALUATION OF MT1A GENE EXPRESSION IN RAT  
KIDNEYS IN A SUBACUTE EXPERIMENT WITH A PERIOD  
OF REMISSION**

К. С. Миненко, Д. В. Волков, А. А. Стадников,  
В. С. Тарасенко

**ВЛИЯНИЕ ОКСИТОЦИНА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ  
КАЛОВОМ ПЕРИТОНИТЕ**

43

Ksenia S. Minenko, Dmitry V. Volkov, Alexander A. Stadnikov,  
Valery S. Tarasenko

**THE EFFECT OF OXYTOCIN ON MORPHOFUNCTIONAL  
CHANGES OF THE LIVER IN EXPERIMENTAL FECAL  
PERITONITIS**

Л. О. Шаликова

**ВОПРОСЫ ТОПОГРАФИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ  
ЧЕЛОВЕКА В 16–22 НЕДЕЛИ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ**

48

Ludmila O. Shalikova

**THE QUESTIONS OF THE URINARY BLADDER TOPOGRAPHY  
IN HUMAN FETUS 16–22 WEEKS OF DEVELOPMENT**



## МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ≡≡≡ PREVENTIVE MEDICAL RESEARCH

Lyudmila P. Bannikova

# MENTAL PERFORMANCE AND ADAPTIVE REACTIONS OF THE BODY OF SCHOOLCHILDREN STUDYING WITH ELECTRONIC TEXTBOOKS

52

Sergey E. Lukvanov, Nina P. Setko

## HYGIENIC CHARACTERISTICS OF THE FACTORS FORMING THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

58

Nina P. Setko, Elena N. Lebedeva, Ilya A. Setko

# MOLECULAR-GENETIC ASPECTS OF FORMATION OF ADAPTATION IN ADOLESCENTS WITH DIFFERENT BODY WEIGHT

64

*Mariya O. Chernova, Ilya V. Belyaev, Tatyana N. Dal,  
Lyudmila M. Demina, Galina P. Nikolaeva*

## FORMATION OF OPINION ABOUT REPRODUCTIVE HEALTH AMONG YOUTH

70

## ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ ══ ANNIVERSARY DATES

**TO THE 60TH ANNIVERSARY OF PROFESSOR  
LEV MIKHAILOVICH ZHELEZNOV**

75

## 35 YEARS OF THE DEPARTMENT OF POLYCLINIC THERAPY OrGMU

77

УДК 616.21/.22;616.28+61(091); 61(092)

В. А. ДОЛГОВ, М. И. АНИКИН, Н. Н. ШЕВЛЮК

**РАЗВИТИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЛУХОУЛУЧШАЮЩЕЙ ОТОХИРУРГИИ В РАБОТАХ СОТРУДНИКОВ КАФЕДРЫ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ***Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация***АННОТАЦИЯ**

**Введение.** С первых лет работы Оренбургского медицинского института на кафедре оториноларингологии, возглавляемой Андреем Онуфриевичем Шульгой, лечение кондуктивной тугоухости у пациентов с воспалительными заболеваниями среднего уха являлось ведущим направлением в деятельности сотрудников.

**Цель** – анализ научной и практической деятельности сотрудников кафедры оториноларингологии Оренбургского государственного медицинского университета в развитии и совершенствовании реконструктивной слухоулучшающей хирургии среднего уха.

**Материалы и методы.** Подготовлен обзор литературы на основе базы данных eLibrary.Ru.

**Результаты.** Сотрудники кафедры оториноларингологии были в числе первых в стране, которые с конца 50-х годов XX века начали активно внедрять новый хирургический метод лечения (тимпанопластику) больным с кондуктивной

формой тугоухости. Результаты многолетней работы сотрудников кафедры были отражены в серии журнальных статей, изобретениях и легли в основу кандидатских и докторских диссертаций.

**Заключение.** Основанная профессором А. О. Шульгой Оренбургская научная школа оториноларингологов достигла значительных успехов в разработке методов лечения кондуктивной формы тугоухости у больных хроническим гнойным средним отитом. Многие сотрудники кафедры стали доцентами, профессорами, заведующими кафедрами оториноларингологии в вузах страны и продолжают работать в настоящее время над проблемой лечения тугоухости.

**Ключевые слова:** кафедра оториноларингологии Оренбургского государственного медицинского университета, средний отит, кондуктивная тугоухость, слухоулучшающая операция, тимпанопластика.

Для цитирования: Долгов В. А., Аникин М. И., Шевлюк Н. Н. Развитие и совершенствование слухоулучшающей отохирургии в работах сотрудников кафедры оториноларингологии: обзор литературы // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 1–7.

Рукопись получена: 30.10.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

VYACHESLAV A. DOLGOV, MAXIM I. ANIKIN, NIKOLAY N. SHEVLYUK

**DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF AUDITORY IMPROVING OTOSURGERY IN THE WORKS OF EMPLOYEES OF THE DEPARTMENT OF OTORHINOLARYNGOLOGY: REVIEW OF LITERATURE***Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation***ABSTRACT**

**Introduction.** From the first years of work of the Orenburg medical institute at the department of otorhinolaryngology, headed by Andrei Onufrievich Shulga, the treatment of conductive hearing loss in patients with inflammatory diseases of the middle ear was the leading direction in the activities of the staff.

**Aim** – of this work is to analyze the scientific and practical activities of the staff of the department of otorhinolaryngology of the Orenburg state medical university in the development and improvement of reconstructive hearing-improving surgery of the middle ear.

**Material and methods.** A literature review has been prepared based on the eLibrary.ru database.

**Results.** The staff of the department of otorhinolaryngology were among the first in the USSR, who, since the late 50s of the twentieth century, began to actively introduce a new method of

treatment (tympanoplasty) in patients with conductive hearing loss. The results of the long-term work of the staff of the department were reflected in a series of journal articles, inventions and formed the basis of candidate and doctoral dissertations.

**Conclusion.** Founded by Professor A. O. Shulga, the Orenburg scientific school of otorhinolaryngologists has achieved significant success in developing methods of treating hearing loss in patients with chronic purulent otitis media. Many employees of the department have become professors, heads of the Department of otorhinolaryngology in universities of the country and continue to work at present on the problem of treating hearing loss.

**Keywords:** department of otorhinolaryngology of Orenburg medical university, otitis media, conductive hearing loss, hearing-improving surgery, tympanoplasty.

For citation: Dolgov V. A., Anikin M. I., Shevlyuk N. N. Development and improvement of auditory improving otosurgery in the works of employees of the department of otorhinolaryngology: review of literature. Orenburg Medical Bulletin. 2023;XI;4(44):1–7. (In Russia).

Received: 30.10.2023 Accepted: 15.11.2023 Published: 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из актуальных проблем современной оториноларингологии является борьба с кондуктивной тугоухостью, которая возникает у больных после перенесенных воспалительных заболеваний среднего уха. Большая роль в решении этой проблемы отводится сотрудникам НИИ уха, горла и носа, научно-практическим центрам отохирургии и кафедрам оториноларингологии медицинских вузов России [1, 2].

Первые сведения о пластических операциях на барабанной перепонке с целью закрытия ее дефекта и улучшения слуха датируются началом XVII века. К настоящему времени в реконструктивной хирургии среднего уха разработаны и применяются различные модификации миринго- и тимпаноластики [3, 4, 5]. При выполнении данных операций используется различный пластический материал: 1) аутоотрансплантаты; 2) аллотрансплантаты; 3) импланты из небиологического материала [6, 7, 8, 9, 10].

С первых лет работы кафедры оториноларингологии, возглавляемой Андреем Онуфриевичем Шульгой, лечение кондуктивной тугоухости у пациентов с воспалительными заболеваниями среднего уха стало приоритетным направлением в научной и практической деятельности сотрудников. Со второй половины 50-х годов XX века основным направлением деятельности кафедры по лечению кондуктивной тугоухости стала разработка и совершенствование методов тимпаноластики.

**ЦЕЛЬЮ** настоящей работы является анализ научной и практической деятельности сотрудников кафедры оториноларингологии Оренбургского государственного медицинского университета в развитии и совершенствовании реконструктивной слухоулучшающей хирургии среднего уха.

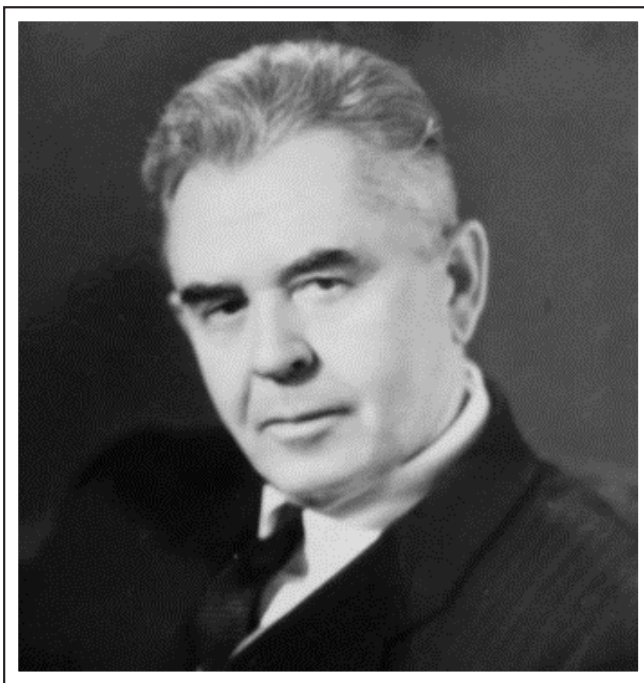
## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служила база данных eLibrary.Ru. На основании анализа содержащейся в этой базе данных литературы проведен анализ вклада кафедры оториноларингологии Оренбургского медицинского университета в развитие проблем в развитии и совершенствовании реконструктивной слухоулучшающей хирургии среднего уха.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

С 1957 года по инициативе профессора А. О. Шульги (рис. 1) в клинике лор-болезней стала выполняться операция тимпаноластика – новый хирургический метод лечения тугоухости при хроническом гнойном среднем отите. Ассистенты кафедры Н. Д. Растопчин, Н. В. Мишенькин и Ю. П. Толстов были в числе первых, которые начали активно внедрять новый метод в практику хирургического лечения больных с кондуктивной формой тугоухости. Результаты многолетней работы сотрудников кафедры были отражены в серии журнальных статей и легли в основу кандидатских и докторских диссертаций [11–13, 14, 15].

Н. Д. Растопчин, проведя анализ результатов 100 операций тимпаноластики, выполненных в период с 1957 по 1960 год в клинике лор-болезней Оренбургского медицинского института, подтвердил улучшение слуха в отдаленные сроки у большинства пациентов после проведенного хи-



**Рисунок 1** – д. м. н., профессор Андрей Онуфриевич Шульга (1899–1977)  
**Figure 1** – Doctor of Medical Sciences, Professor Andrey Onufrievich Shulga (1899–1977)

рургического лечения [14]. В кандидатской диссертации Н. В. Мишенькина «О тактике хирургического лечения тугоухости у больных хроническим гнойным воспалением среднего уха» [12] (защищена в 1963 году) даны показания для проведения тимпаноластики и предложена модификация данной операции. Автор предложил для пластики кожный лоскут на верхней питающей ножке, который выкраивался из заушной области вместе с подкожной клетчаткой с подстилкой под него свободного лоскута слизистой оболочки преддверия рта [12]. При этом приживление кожного трансплантата и образование неотимпанальной полости отмечено у 97 % пациентов, а улучшение слуха наблюдалось у 89,1 % пациентов [11–13].

Докторская диссертация Н. В. Мишенькина на тему «Хирургическое лечение тугоухости у больных хроническим гнойным средним отитом (Клинико-аудиологическое и экспериментально-гистологическое исследование)» [13] была защищена в 1968 году. В диссертации отражена тактика и методы хирургического лечения больных с кондуктивной формой тугоухости. В следующем году Н. В. Мишенькин прошел по конкурсу и был избран заведующим кафедрой оториноларингологии Омского государственного медицинского института.

С 1969 года кафедру оториноларингологии в Оренбургском медицинском институте возглавил доцент Юрий Петрович Толстов (рис. 2). Под его руководством кафедра продолжила разработку методов хирургического реконструктивного лечения больных с воспалительными заболеваниями среднего уха. С 1970 года, работая в этом направлении, Ю. П. Толстов разработал и предложил классификацию воспалительных заболеваний среднего уха, а также способы выполнения щадящих слухоулуч-



шающих операций при данных заболеваниях. Результаты исследований были обобщены в докторской диссертации «Фибролизующие формы среднего отита» [15], которая была защищена в 1985 году. В диссертации изложены оригинальные способы функциональной хирургии у больных тугоухостью.



**Рисунок 2** – д. м. н., профессор Юрий Петрович Толстов (1928–1999)  
**Figure 2** – Doctor of Medicine, Professor Yuri Petrovich Tolstov (1928–1999)

В 1995 году профессор Ю. П. Толстов и ассистент кандидат медицинских наук И. А. Аникин (рис. 3), изучая состояние трепанационной полости у больных после произведенной радикальной (общеполостной) операции на среднем ухе, дали клиническое обоснование и ввели в диагностическую терминологию название – «Болезнь оперированного уха». В дальнейшем ассистент И. А. Аникин разработал и внедрил в клиническую практику ряд методик выполнения реконструктивных слухоулучшающих операций для пациентов с «болезнью оперированного уха» [16]. Результаты проделанной работы легли в основу докторской диссертации «Хирургическое лечение больных, перенесших радикальную операцию на среднем ухе» [16], которая была успешно защищена в 2000 году.

В 2003 году была защищена кандидатская диссертация М. И. Аникина на тему «Клинико-анатомическое обоснование накачивающего эффекта слуховой трубы и его влияние на результаты тимпанопластики» [17]. Результаты данной научной работы позволяют определять тактику оптимального хирургического вмешательства при выполнении реконструктивных операций на среднем ухе [17, 18]. В настоящее время доцент М. И. Аникин

является заведующим кафедрой оториноларингологии ОрГМУ и завершает работу над оформлением докторской диссертации.

Вместе с тем у прооперированных больных по поводу кондуктивной тугоухости иногда наблюдались осложнения: нагноение раны, отторжение трансплантата и рецидив дефекта тимпанальной мембраны. В числе возможных причин развития послеоперационных осложнений, приводящих к отторжению трансплантата, могли быть технические погрешности хирурга при выполнении операции, наличие вирулентных микроорганизмов в барабанной полости [19, 20], срок (день) производства операции от начала ремиссии хронического среднего отита и свойства используемого пластического материала [21, 22, 23, 24].



**Рисунок 3** – д. м. н., профессор Игорь Анатольевич Аникин (родился в 1946 г.)

**Figure 3** – Doctor of Medical Sciences, Professor Igor Anatolyevich Anikin (born 1946)

Это послужило основанием для глубокого изучения и анализа подготовительного периода к миринопластике, который включал характеристику и качество используемого пластического материала, а также выбор срока (дня) производимого хирургического вмешательства от начала ремиссии заболевания. Дальнейшее совершенствование методик хирургического лечения тугоухости проходило в совместной работе с сотрудниками других кафедр ОрГМУ.

Профессор Р. А. Забиров (рис. 4) и сотрудники кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии разработали и предложили использовать в качестве пластического материала для закрытия перфораций

барабанной перепонки отопласт, полученный из пуповины эмбрионов человека. Отопласт был рекомендован для широкого использования в качестве пластического материала для закрытия дефектов барабанной перепонки у больных хроническим туботимпанальным средним отитом [1, 3]. Ассистент кафедры В. Н. Щетинин использовал отопласт в качестве пластического материала для закрытия дефектов барабанной перепонки у больных хроническим гнойным средним отитом и получил хорошие морфологические и функциональные результаты. На основании полученных данных была оформлена и в 2007 году защищена кандидатская диссертация на тему «Пластика дефектов барабанной перепонки трансплантатом из пуповины человека при хирургическом лечении больных хроническим мезотимпанитом» [25]. Параллельно выполнялась кандидатская диссертация Р. Р. Рахматуллина на тему «Миринопластика при субтотальных дефектах барабанной перепонки у больных хроническим мезотимпанитом и возможности ее совершенствования», где также был использован «ото-

рации барабанной перепонки, что позволяет отохирургу контролировать процесс его укладки на подготовленное ложе. Кроме того, материал обладает высокими адгезивными свойствами, и после укладки на дефект барабанной перепонки плотно «прилипает» к тканям подготовленного ложа [6, 23, 26]. В связи с этим для фиксации данного биологического материала (трансплантата) не требуется введения в наружный слуховой проход фиксирующих тампонов, которые ухудшают процессы приживления. Используя данный пластический материал, получены хорошие морфологические и функциональные результаты после пластики сухих травматических перфораций барабанной перепонки у пациентов [1, 3, 7].

Параллельно с поиском наиболее эффективного материала для пластики дефектов барабанной перепонки внимание сотрудников кафедры оториноларингологии было направлено на определение оптимальных сроков выполнения реконструктивных операций на среднем ухе. До настоящего времени среди отохирургов вопрос выбора срока выполнения тимпано-миринопластики в период ремиссии хронического гнойного среднего отита является дискуссионным. В большинстве случаев выбор срока операции осуществляется произвольно с учетом состояния среднего уха и стабильности ремиссии.

По мнению ряда отечественных отохирургов, срок 6–12 месяцев ремиссии хронического гнойного среднего отита является наиболее оптимальным для выполнения миринопластики: к этому времени нормализуется микрофлора в барабанной полости среднего уха и возникает стабильная стойкая ремиссия [12, 13, 14, 23, 24]. Однако наличие 6–12-месячного подготовительного периода к миринопластике не исключает возможности возникновения повторного обострения хронического гнойного мезотимпанита (ХГМ) и, как следствие, перенос операции на другой, более отдаленный, срок. В то же время частые обострения хронического гнойного среднего отита способствуют образованию спаек в барабанной полости и прогрессированию тугоухости. Доцент кафедры оториноларингологии В. А. Долгов на основе анализа микрофлоры барабанной полости на разных сроках ремиссии хронического гнойного среднего отита установил нормализацию показателей микробного биоценоза в 1–1,5 месяца «сухого уха» (микрофлора идентична по составу и свойствам сроку в 6–12 месяцев ремиссии хронического отита) [27]. Это послужило автору основанием считать срок 1–1,5 месяца «сухого уха» оптимальным для миринопластики по состоянию показателей микробного биоценоза барабанной полости [23]. Фундаментальные исследования по изучению микробиологического аспекта патогенеза, диагностики и лечения среднего отита послужили основой для докторской диссертации «Роль микробного биоценоза слизистой оболочки носа, барабанной полости в патогенезе среднего отита и выборе рациональной терапии мезотимпанита» [28], которая была защищена в 2007 году.

О целесообразности выполнять реконструктивные операции на более ранних сроках ремиссии хронического гнойного среднего отита (ХГСО) послужило экспериментально-клиническое исследование, про-



**Рисунок 4** – д.м.н., профессор Рамиль Ахметович Забиров (1946–2015)  
**Figure 4** – Doctor of Medical Sciences, Professor Ramil Akhmetovich Zabirov (1946–2015)

пласт» [26] (защищена в 2005 году).

Продолжая работу над поиском наиболее совершенных пластических материалов, профессор Р. А. Забиров и кандидат медицинских наук Р. Р. Рахматуллин в лабораторных условиях получили наноструктурированный биоматериал, созданный на основе гидроколлоида гиалуроновой кислоты и пептидного комплекса. Данный пластический материал представляет собой тонкую прозрачную пластинку, через которую видны края перфо-

веденное в настоящее время совместно с сотрудниками кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии по изучению репаративных гистогенезов тканей самой барабанной перепонки на разных сроках ремиссии заболевания. Суть проведенного исследования заключалась в следующем: у всех подопытных животных с экспериментальным хроническим гнойным средним отитом после выполненной мирингопластики на разных сроках ремиссии заболевания определялась площадь поверхности прижившегося трансплантата, покрытая эпителием. В качестве трансплантата авторы использовали органический наноструктурированный пластический материал [3].

Результаты исследования показали, что наиболее выраженные процессы репаративных гистогенезов в тканях барабанной перепонки наблюдались у тех животных, которым мирингопластика была произведена в первые две недели от начала ремиссии заболевания. При этом наблюдалась полная эпителизация трансплантата как со стороны среднего, так и наружного уха [19], приводящая к органотипическому и гистиотипическому закрытию дефекта в барабанной перепонке. Морфологический и функциональный результат реконструктивных операций, выполненных на ранних сроках ремиссии хронического гнойного среднего отита в условиях эксперимента и клиники, составлял 92–96 %.

По результатам проведенных исследований в области диагностики и лечения заболеваний органа слуха сотрудниками кафедры оториноларингологии получен ряд патентов на изобретения, в том числе: И. А. Аникин «Способ оксикюлопластики при реконструктивной слухоулучшающей операции» (1993); И. А. Аникин, Ю. П. Толстов «Способ формирования неотимпанальной мембраны при реконструктивных слухоулучшающих операциях» (1995); И. А. Аникин «Способ реконструктивной операции на ухе» (1995); И. А. Аникин, М. А. Долгов, Б. Г. Нараев «Способ ушной манометрии для диагностики накачивающего эффекта слуховой трубы при хроническом перфоративном среднем отите» (1998); И. А. Аникин, Ю. П. Толстов, Б. Г. Нараев, М. И. Аникин «Способ формирования слизистой выстилки неотимпанальной

полости при реконструктивной операции у больных, перенесших радикальную операцию на ухе» (2000); Р. А. Забиров, Р. Р. Рахматуллин «Бактерицидный отогель» (2000); Р. А. Забиров, И. И. Каган, Р. Р. Рахматуллин «Способ получения тимпанопластического трансплантата» (2001); Р. А. Забиров, Р. Р. Рахматуллин, М. И. Аникин «Мирингопластический тампон» (2002); И. А. Аникин, М. И. Аникин, Б. Г. Нараев «Способ восстановления проходимости слуховой трубы при рубцовом сужении ее тимпанального устья у больных хроническим гнойным средним отитом» (2003); М. И. Аникин, И. А. Аникин, Р. А. Забиров, И. И. Каган «Способ прогнозирования результатов тимпаноластики у больных хроническим перфоративным средним отитом» (2003); М. И. Аникин, И. А. Аникин, Е. Д. Давидян «Способ диагностики накачивающего эффекта слуховой трубы при перфоративном среднем отите» (2005); В. А. Долгов, И. А. Шульга, Б. Я. Усвятцов, О. В. Бухарин, Л. И. Паршута «Способ определения условий для миринголастики при ремиссии хронического гнойного мезотимпанита» (2005) [29].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основанная профессором А. О. Шульгой Оренбургская научная школа оториноларингологов достигла значительных успехов в разработке методов лечения кондуктивной тугоухости у больных хроническим гнойным средним отитом. В результате проведенной работы написаны сотни научных статей, получено множество патентов на изобретения, изданы монографии и методические рекомендации для студентов, ординаторов медвузов и практических врачей. Многие сотрудники кафедры, защитив кандидатские, докторские диссертации, работали ассистентами, доцентами, профессорами, заведующими кафедрами оториноларингологии в вузах СССР и продолжают работать в настоящее время над проблемой тугоухости на кафедре оториноларингологии ОрГМУ и НИИ уха, горла, носа и речи г. Санкт-Петербурга.

Активная практическая деятельность оренбургских оториноларингологов была высоко оценена правительством России: ряд сотрудников кафедры были удостоены почетного звания «Заслуженный врач РСФСР» и почетного звания «Заслуженный врач РФ».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Забиров Р. А. Кафедра оториноларингологии ФППС // Оренбургская государственная медицинская академия: история кафедр и подразделений. Редактор-составитель проф. И. И. Каган. — Оренбург: ФГУА «ИПК «Южный Урал», 2005. — С. 164–167.
2. Шульга И. А. Кафедра оториноларингологии // Оренбургская государственная медицинская академия: история кафедр и подразделений. Редактор-составитель проф. И. И. Каган. — Оренбург: ФГУА «ИПК «Южный Урал», 2005. — С. 157–163.
3. Забиров Р. А., Карькаева С. М., Щетинин В. Н., Акимов А. В. Неотложная пластика дефектов барабанной перепонки посттравматической и ятрогенной этиологии наноструктурированным биопластическим материалом // Вестник оториноларингологии. — 2014. — № 5. — С. 14–16.
4. Поматилов А. А. Оценка эффективности трансплантации культивированных аллофибробластов человека при лечении перфорации барабанной перепонки в зависимости от возраста пациента // Вестник оториноларингологии. — 2006. — № 5. — С. 121.
5. Янов Ю. К., Ситников В. П., Аникин И. А. Отдаленные результаты миринголастики двуслойным трансплантатом у пациентов с обширными дефектами барабанной перепонки // Российская оториноларингология. — 2005. — № 4 (17). — С. 139–145.
6. Рахматуллин Р. Р., Гарифзянова С. М., Забиров Р. А., Шевлюк Н. Н. Новый биопластический материал на основе протеогликанового комплекса // Медицинская наука и образование Урала. — 2007. — № 5. — С. 110–111.
7. Рахматуллин Р. Р., Забиров Р. А., Бурлуцкая О. Н. Применение нового биопластического материала «Гиаматрикс» в оториноларингологии // Врач. — 2011. — № 13. — С. 32–33.
8. Потапов И. И., Зберовская Н. В., Калина В. О. Тимпаноластика. — Москва, Медицина, 1963. — С. 89–100.
9. Ситников В. П., Кин Т. И., Александровский Ю. К. Способ миринголастики у лиц с обширными дефектами барабанной перепонки // Вестник оториноларингологии. — 1992. — № 3. — С. 31–33.
10. Тос М. Руководство по хирургии среднего уха. В 4-х томах. Т. 1. Подходы, миринголастика и тимпаноластика / под ред. А. В. Старохи. — Томск: Сиб. гос. мед. ун-т, 2004. — 412 с.
11. Мишенькин Н. В. О функционально-реконструктивной форме операции на среднем ухе при хронических гнойных отитах // Материалы



- XIX научной сессии Оренбургского мединститута. – Оренбург, 1962. – С. 46–48.
12. Мишенькин Н. В. О тактике хирургического лечения тугоухости у больных хроническим гнойным воспалением среднего уха: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата мед. наук / Башкир. гос. мед. ин-т. – Уфа, 1963. – 16 с.
  13. Мишенькин Н. В. Хирургическое лечение тугоухости у больных хроническим гнойным средним отитом (Клинико-аудиол. и эксперим.-гистол. исследование): автореферат диссертации на соискание учен. степени д-ра мед. наук / Моск. науч.-исслед. ин-т уха, горла и носа. – Москва, 1968. – 25 с.
  14. Растопчин Н. Д. О клинических и функциональных результатах после операции тимпаноластики // Материалы XVII научной сессии Оренбургского мединститута. – Оренбург, 1960. – С. 89–90.
  15. Толстов Ю. П. Фибролизующие формы среднего отита: автореферат диссертации на соискание учен. степени д-ра мед. наук / Моск. науч.-исслед. ин-т уха, горла и носа. – Москва, 1985. – 26 с.
  16. Аникин И. А. Хирургическое лечение больных, перенесших радикальную операцию среднего уха: автореферат диссертации на соискание учен. степени д-ра мед. наук. – Москва, 2000. – 33 с.
  17. Аникин М. И. Клинико-анатомическое обоснование накачивающего эффекта слуховой трубы и его влияние на результаты тимпаноластики: автореферат диссертации канд. мед. наук / Оренбург. гос. мед. акад. – Оренбург, 2003. – 22 с.
  18. Аникин М. И., Долгов В. А., Багаутдинов А. А., Иванова Н. И. Оперативный доступ при мирингопластике в зависимости от клинической анатомии наружного слухового прохода // Морфология. – 2019. – № 155 (2). – С. 19–20.
  19. Иванова Н. И., Долгов В. А., Долгова Е. В., Федюнина П. С. Репаративные свойства тканей барабанной перепонки на разных сроках ремиссии экспериментального хронического гнойного среднего отита в определенных оптимальных условиях для миринголастики «гиаматриксом» // Альманах молодой науки. – 2015. – № 3. – С. 12–16.
  20. Долгов В. А., Шевлюк Н. Н., Иванова Н. И., Лунькова Л. Б., Чесноков В. П., Мажарцева Н. А. Морфофункциональная характеристика тканей барабанной перепонки и результаты миринголастики на разных сроках ремиссии хронического гнойного среднего отита // Практическая медицина. – 2015. – № 2-2 (87). – С. 60–63.
  21. Преображенский Ю. Б. Тимпаноластика. – Москва: Медицина, 1973. – С. 5–18.
  22. Родин В. И., Нечипоренко В. П., Андреев В. Н. Реконструктивные операции на среднем ухе с применением аллотрансплантатов // Вестник оториноларингологии. – 1981. – № 3. – С. 25–29.
  23. Забиров Р. А., Рахматуллин Р. Р. Пластика дефектов барабанной перепонки биопластическим материалом «Гиаматрикс». – Оренбург: Печатный дом «Димур», 2013. – 140 с.
  24. Долгов В. А., Шульга И. А. Некоторые аспекты патогенеза острого и хронического среднего отита в эксперименте // Российская оториноларингология. – 2003. – № 4 (7). – С. 6–7.
  25. Щетинин В. Н. Пластика дефектов барабанной перепонки трансплантатом из пуповины человека при хирургическом лечении больных хроническим мезотимпанитом: автореферат диссертации канд. мед. наук. – Оренбург, 2007. – 23 с.
  26. Рахматуллин Р. Р. Миринголастика при субтотальных дефектах барабанной перепонки у больных хроническим мезотимпанитом и возможности ее совершенствования: автореферат диссертации канд. мед. наук. – Оренбург, 2005. – 22 с.
  27. Долгов В. А., Усвятцов Б. Я., Шульга И. А., Бухарин О. В., Паршута Л. И., Шульга А. И., Ливенев В. П., Горбанева Г. А. Способ прижизненного определения острой фазы стафилококкового среднего отита в эксперименте. Патент РФ 2267129. Опубликовано 10.08.2005. Бюллетень № 36.
  28. Долгов В. А. Роль микробного биоценоза слизистой оболочки носа, барабанной полости в патогенезе, прогнозировании среднего отита и выборе рациональной терапии мезотимпанита: автореферат диссертации доктора мед. наук. – Оренбург, 2006. – 46 с.
  29. Оренбургская государственная медицинская академия: Изобретения сотрудников / под ред. проф. Б. А. Фролова. – Оренбург: ОАО «ИПК «Южный Урал», 2007. – 312 с.

## REFERENCES

1. Zabirov R. A. Department of Otorhinolaryngology FPPS. *Orenburg State Medical Academy: history of departments and divisions*. Editor-compiler prof. I. I. Kagan. Orenburg: FGUA «IPK «South Ural», 2005. P. 164–167. (In Russian)
2. Shulga I. A. Department of Otorhinolaryngology. *Orenburg State Medical Academy: history of departments and divisions*. Editor-compiler prof. I. I. Kagan. Orenburg: FGUA «IPK «South Ural», 2005. P. 157–163. (In Russian)
3. Zabirov R. A., Karkaeva S. M., Shchetinin V. N., Akimov A. V. Emergency plastic surgery of tympanic membrane defects of post-traumatic and iatrogenic etiology with nanostructured bioplastic material. *Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2014;5:14–16. (In Russian)
4. Pomatilov A. A. Evaluation of the effectiveness of transplantation of cultured human alloblasts in the treatment of tympanic membrane perforation depending on the patient's age. *Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2006;5:121. (In Russian)
5. Yanov Yu. K., Sitnikov V. P., Anikin I. A. Long-term results of myringoplasty with a two-layer graft in patients with extensive defects of the tympanic membrane. *Ros. otorinol.* 2005;4(17):139–145. (In Russian)
6. Rakhmatullin R. R., Garifzyanova S. M., Zabirov R. A., Shevlyuk N. N. New bioplastic material based on a proteoglycan complex. *Med science and education of the Urals*. 2007;5:110–111. (In Russian)
7. Rakhmatullin R. R., Zabirov R. A., Burlutskaya O. N. Application of the new bioplastic material «Hiatrix» in otorhinolaryngology. *Doctor*. 2011;13:32–33.
8. Potapov I. I., Zberovskaya N. V., Kalina V. O. *Tympanoplasty*. Moscow, Medicine, 1963:89–100. (In Russian)
9. Sitnikov V. P., Kin T. I., Aleksandrovsky Yu. K. Method of myringoplasty in persons with extensive defects of the tympanic membrane. *Bulletin of Otorhinolaryngology*. 1992;3:31–33. (In Russian)
10. Tos M. *Guide to middle ear surgery*. In 4 volumes. T. 1. Approaches, myringoplasty and tympanoplasty. Per. from English Ed. A. V. Old woman. Tomsk: Sib. state honey. un-t. 2004:412. (In Russian)
11. Mishenkin N. V. On the functional-reconstructive form of surgery on the middle ear for chronic purulent otitis. *Mater. XIX scientific session of the Orenburg Medical Institute*. Orenburg, 1962:46–48. (In Russian)
12. 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 thesis for the scientific competition. degree of candidate of medical sciences Sciences / Bashkir. state honey. int. Ufa, 1963. 16 p. (In Russian)
13. Mishenkin N. V. *Surgical treatment of hearing loss in patients with chronic purulent otitis media (Clinical-audiological and experimental-histol. study)*. Author's abstract. diss. for the scientific competition. Doctor of Medicine degree Sciences / Moscow. scientific research Institute of ear, nose and throat. M., 1968. 25 p. (In Russian)
14. Rastopchin N. D. On clinical and functional results after tympanoplasty surgery. *Mater. XVII scientific session of the Orenburg Medical Institute*. Orenburg, 1960. P. 89–90. (In Russian)
15. Tolstov Yu. P. *Fibrolizing forms of otitis media*: Abstract. diss. for the scientific competition. Doctor of Medicine degree Sciences / Moscow. scientific research Institute of ear, nose and throat. M., 1985. 26 p. (In Russian)
16. Anikin I. A. *Surgical treatment of patients. Those who have undergone radical middle ear surgery*. Author's abstract. diss. for the scientific competition. Doctor of Medicine degree Sci. M., 2000. 33 p. (In Russian)
17. Anikin M. I. *Clinical and anatomical substantiation of the pumping effect of the auditory tube and its influence on the results of tympanoplasty*: abstract of thesis. dis. Ph.D. honey. Sciences / Orenburg. state honey. acad. Orenburg, 2003. 22 p. (In Russian)
18. Anikin M. I., Dolgov V. A., Bagautdinov A. A., Ivanova N. I. Operative access for myringoplasty depending on the clinical anatomy of the external auditory canal. *Morphology*. 2019;155(2):19–20. (In Russian)
19. Ivanova N. I., Dolgov V. A., Dolgova E. V., Fedyunina P. S. Reparative properties of tympanic membrane tissues at different periods of remission of experimental chronic suppurative otitis media in determining optimal conditions for myringoplasty with «hiatrix». *Almanac of Young Science*. 2015;3:12–16. (In Russian)

20. Dolgov V. A., Shevlyuk N. N., Ivanova N. I., Lunkova L. B., Chesnokov V. P., Mazhartseva N. A. Morphofunctional characteristics of the tissues of the tympanic membrane and the results of myringoplasty at different periods of remission of chronic purulent otitis media. *Practical Medicine*. 2015;2-2(87):60–63. (In Russian)
21. Preobrazhensky Yu. B. *Tympanoplasty*. Moscow: Medicine, 1973. P. 5–18. (In Russian)
22. Rodin V. I., Nechiporenko V. P., Andreev V. N. Reconstructive operations on the middle ear using allografts. *Vestn. otorinol.* 1981;3:25–29. (In Russian)
23. Zabiroy R. A., Rakhmatullin R. R. *Plastic surgery of tympanic membrane defects using bioplastic material «Giamatrix»*. Orenburg: Printing house «Dimur», 2013. 140 p. (In Russian)
24. Dolgov V. A., Shulga I. A. Some aspects of the pathogenesis of acute and chronic otitis media in experiment. *Ros. otorinol.* 2003;4(7):6–7. (In Russian)
25. Shchetin V. N. *Plastic surgery of tympanic membrane defects using a human umbilical cord graft during surgical treatment of patients with chronic mesotympanitis*. Author's abstract. diss. Ph.D. honey. Sci. Orenburg, 2007. 23 p. (In Russian)
26. Rakhmatullin R. R. *Myringoplasty for subtotal defects of the tympanic membrane in patients with chronic mesotympanitis and the possibility of its improvement*. Author's abstract. diss. Ph.D. honey. Sci. Orenburg, 2005. 22 p. (In Russian)
27. Dolgov V. A., Usvyatsov B. Ya., Shulga I. A., Bukharin O. V., Parshuta L. I., Shulga A. I., Livenets V. P., Gorbaneva G. A. *A method for intravital determination of the acute phase of staphylococcal otitis media in an experiment*. RF Patent 2267129. Published 08/10/2005. Bulletin No. 36. (In Russian)
28. Dolgov V. A. *The role of microbial biocenosis of the nasal mucosa and tympanic cavity in the pathogenesis, prediction of otitis media and the choice of rational therapy for mesotympanitis*. Author's abstract. doctors med. Sci. Orenburg, 2006. 46 p. (In Russian)
29. *Orenburg State Medical Academy: Inventions of employees*. Ed. prof. B. A. Frolova. 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

\* **Вячеслав Александрович Долгов**, д. м. н.,  
доцент, профессор;  
адрес: 460000; г. Оренбург, ул. Советская, 6;  
e-mail: vyacheslav-dolgov@bk.ru  
**Максим Игоревич Аникин**, к. м. н., доцент,  
заведующий кафедрой;

e-mail: k\_lor@orgma.ru  
**Николай Николаевич Шевлюк**, д. б. н.,  
профессор;  
ORCID: 0000-0001-9299-0571;  
e-mail: k\_histology@orgma.ru

## AUTHORS INFO

\* **Vyacheslav A. Dolgov**, MD, Associate Professor,  
Professor;  
address: 460000; Orenburg, Sovetskaya str., 6;  
e-mail: vyacheslav-dolgov@bk.ru  
**Maxim I. Anikin**, Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor;

e-mail: k\_lor@orgma.ru  
**Nikolay N. Shevlyuk**, Doctor of Biological Sciences,  
Professor;  
ORCID: 0000-0001-9299-0571;  
e-mail: k\_histology@orgma.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 616.33-072.1

**И. Н. БОРОДКИН<sup>1,2</sup>, М. С. ФУНЫГИН<sup>1,2</sup>, А. В. СТРОКОВ<sup>2</sup>, Д. А. МИЛЮКОВА<sup>2</sup>, Д. С. СКОРОБОГАТЫХ<sup>1</sup>  
ТРАНСГАСТРОСТОМИЧЕСКАЯ ГАСТРОДУОДЕНОСКОПИЯ В ЛЕЧЕНИИ  
ЯЗВЕННОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**<sup>1</sup> Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация<sup>2</sup> ГАУЗ «ГКБ им. Н. И. Пирогова», Оренбург, Российская Федерация**АННОТАЦИЯ**

**Введение.** В настоящее время гастростомия остается широко востребованной операцией среди пациентов, лишенных возможности перорального питания. Несмотря на использование современных малоинвазивных методик, частота осложнений может достигать 22 %. Среди них одним из редких осложнений является верхнее желудочно-кишечное кровотечение, вызванное давлением дистального конца гастростомической трубки.

**Цель** – демонстрация клинического случая успешного применения трансгастростомической гастродуоденоскопии у пациента с язвой желудка, осложненной кровотечением.

**Материалы и методы.** Представление и разбор клинического наблюдения желудочного кровотечения у пациента с функционирующей гастростомой.

**Результаты.** Пациент Л., 39 лет, госпитализирован в хирургическое отделение в экстренном порядке с жалобами

на подтекание крови из гастростомической трубки, слабость, головокружение. Произведена трансгастростомическая гастродуоденоскопия и выявлена травматическая язва задней стенки тела желудка, осложненная кровотечением. Риск рецидива кровотечения по Forrest II A. Произведено эндоскопическое клипирование язвы. Послеоперационный период благоприятный. Выписан из стационара на 7-е сутки в удовлетворительном состоянии.

**Заключение.** Представленный случай демонстрирует, что у пациентов с гастростомой целесообразно производить трансгастростомическую гастродуоденоскопию с целью поиска источника кровотечения и дальнейшего гемостаза, как минимально инвазивное вмешательство с хорошим результатом.

**Ключевые слова:** гастростомия, трансгастростомическая гастродуоденоскопия, минимально инвазивная хирургия, эндоскопический гемостаз, послеоперационные осложнения.

Для цитирования: Бородин И. Н., Фуньгин М. С., Строков А. В., Милюкова Д. А., Скоробогатых Д. С. Трансгастростомическая гастродуоденоскопия в лечении язвенного кровотечения: клиническое наблюдение // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 8–12.

Рукопись получена: 5.09.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

IVAN N. BORODKIN<sup>1,2</sup>, MAKSIM S. FUNYGIN<sup>1,2</sup>, ALEXANDER V. STROKOV<sup>2</sup>, DINARA A. MILYUKOVA<sup>2</sup>, DARYA S. SKOROBOGATYKH<sup>1</sup>

**TRANS GASTROSTOMY GASTRODUODENOSCOPY IN THE TREATMENT OF ULCERATIVE BLEEDING: CLINICAL CASE**<sup>1</sup> Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation<sup>2</sup> City clinic named after N. I. Pirogov, Orenburg, Russian Federation**ABSTRACT**

**Introduction.** Currently, gastrostomy remains a widely demanded operation among patients deprived of the possibility of oral nutrition. Despite the use of modern minimally invasive techniques, the complication rate can reach 22 %. Among them, one of the rare complications is upper gastrointestinal bleeding caused by pressure at the distal end of the gastrostomy tube.

**Aim** – is to demonstrate a clinical case of successful use of transgastrostomy gastroduodenoscopy in a patient with a stomach ulcer complicated by bleeding.

**Materials and methods.** Presentation and analysis of clinical observation of gastric bleeding in a patient with a functioning gastrostomy.

**Results.** Patient L., 39 years old, was urgently hospitalized to the surgical department with complaints of blood leakage from the gastrostomy tube, weakness, dizziness. A transgastrostomic

gastroduodenoscopy was performed and a traumatic ulcer of the posterior wall of the stomach body complicated by bleeding was revealed. Risk of recurrence of bleeding according to the Forrest classification was Forrest II A. Endoscopic clipping of the ulcer was performed. The postoperative period was smooth. The patient was discharged from the hospital on the 7th day in a satisfactory condition.

**Conclusion.** The presented clinical case demonstrates that in patients with gastrostomy, it is advisable to perform a transgastrostomy gastroduodenoscopy in order to find the source of bleeding and further hemostasis, as a minimally invasive intervention with a good result.

**Keywords:** gastrostomy, transgastrostomy gastroduodenoscopy, minimally invasive surgery, endoscopic hemostasis, postoperative complications.

For citation: Borodkin I. N., Funygin M. S., Stokov A. V., Milyukova D. A., Skorobogatykh D. S. Trans gastrostomy gastroduodenoscopy in the treatment of ulcerative bleeding: clinical case. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023;XI;4(44):8–12. (In Russia).

Received: 5.09.2023 Accepted: 15.11.2023 Published: 15.12.2023



## ВВЕДЕНИЕ

Гастростомия – это хирургическая операция создания искусственного входа в полость желудка через переднюю брюшную стенку с целью нутритивной поддержки пациентов, лишенных возможности перорального питания на протяжении длительного срока (более 3 недель). Проблема наложения гастростомы остается по-прежнему актуальной в связи с высокой заболеваемостью пациентов, которым необходимо восстановить энтеральное питание как временную меру при повреждениях глотки и пищевода, так и постоянной у больных стенозирующими и опухолевыми процессами пищевода, желудка [1, 2].

По способу оперативного доступа установки гастростом различают малоинвазивные пункционные (чрескожная эндоскопическая гастростомия), лапаротомные и лапароскопические методики [1, 3, 4]. В настоящее время чрескожная эндоскопическая гастростомия признается «золотым стандартом», так как обеспечивает пациенту наибольший комфорт, более высокое качество жизни, сокращает сроки пребывания в стационаре и также облегчает его адаптацию в повседневной жизни [1, 3, 4]. К тому же данная методика быстро выполняема, имеет низкий процент осложнений и обеспечивает возможность питания с первых суток [3–5].

Хотя постановка гастростомы является относительно безопасной процедурой, все же размещение связано с разнообразным спектром осложнений. Фактически, несмотря на высокий показатель успеха (> 95 %), серьезные осложнения встречаются от 0,4 % до 4,4 % случаев [1, 5]. К осложнениям, которые возникают во время постановки гастростомической трубки, относят кровотечения, перфорацию и аспирацию. Также выделяют послеоперационные осложнения, к ним относятся: гастрокколоно-кожные свищи, толстокишечная непроходимость, разлитой или ограниченный перитонит, развивающийся при случайной пункции ободочной кишки; перистомальные инфекции; реже развитие травматических эрозий или язв на противоположной от гастростомы стенке и под диском внутренней фиксации [5, 6]. В отдельную группу выделяют осложнения, которые развиваются из-за неправильного ухода за гастростомой, в первую очередь это непроходимость гастростомической трубки и «бампер-синдром» – разрастание слизистой оболочки над диском для внутренней фиксации с закупоркой внутреннего отверстия зонда [7].

Одним из редких и часто нераспознанных поздних осложнений размещения гастростом является верхнее желудочно-кишечное кровотечение, вызванное давлением дистального конца гастростомической трубки. Оно выявляется, как сообщается рядом авторов, от 0,3 % до 1,2 % случаев [1]. Поэтому возникновение этого осложнения требует тщательного подхода к диагностике и выбору эффективного способа лечения.

**ЦЕЛЬ** исследования – продемонстрировать клинический случай применения трансгастростомической гастродуоденоскопии с последующей эндоскопической остановкой кровотечения из травматической язвы средней трети тела желудка, технические особенности ведения пациента и результаты вмешательства.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Приведен анализ клинического случая пациента Л., 39 лет, обратившегося в приемное отделение ГАУЗ «ГКБ им. Н. И. Пирогова» г. Оренбурга. Поступил в экстренном порядке с жалобами на подтекание крови из гастростомической трубки, слабость, головокружение. Из анамнеза известно, что лапаротомная гастростомия установлена около 20 лет назад по поводу стеноза дистального отдела пищевода после химического ожога. Считает себя больным около двух дней, когда после приема жидкой пищи рег ос стал отмечать чувство тошноты, произошла однократная рвота «кофейной гущей», а по гастростомической трубке выделилось небольшое количество (со слов, 50 мл) сукровичного отделяемого. Пациент самостоятельно принял 4 таблетки транексамовой кислоты (1000 мг), после чего симптомы стихли и геморрагическое содержимое через гастростому больше не поступало. Однако пациент отмечал выраженную слабость, из-за чего обратился в поликлинику по месту жительства. После осмотра хирурга был экстренно направлен в приемное отделение ГАУЗ «ГКБ им. Н. И. Пирогова» г. Оренбурга. При осмотре общее состояние тяжелое, сознание ясное. АД – 100/70 мм рт ст., пульс – 93 удара в минуту. В левой подреберной области определяется функционирующая гастростомия, диаметром около 1,5 см, активного поступления геморрагического содержимого не наблюдается. Язык суховат, обложен белым налетом. При пальпации живот привздут, мягкий, в эпигастральной области отмечается слабая болезненность. Симптомов раздражения брюшины нет. Стул регулярный. Дизурий нет. При ректальном исследовании на перчатке кал черного цвета.

Пациенту выполнены общеклинические исследования крови и мочи, выявлена анемия средней степени тяжести (значения гемоглобина – 73,0 г/л; содержание эритроцитов –  $2,36 \times 10^{12}/л$ ; гематокрит – 21,0 %). При промывании желудка через гастростому отмечается выделение геморрагического содержимого со сгустками темно-вишневого цвета. В приемном покое был осмотрен врачом-реаниматологом и госпитализирован в отделение анестезиологии и реанимации. Сразу начата инфузионная, гемостатическая, противоязвенная, гемотрансфузионная терапии в соответствии с клиническими рекомендациями и затем выполнена трансгастростомическая гастродуоденоскопия.

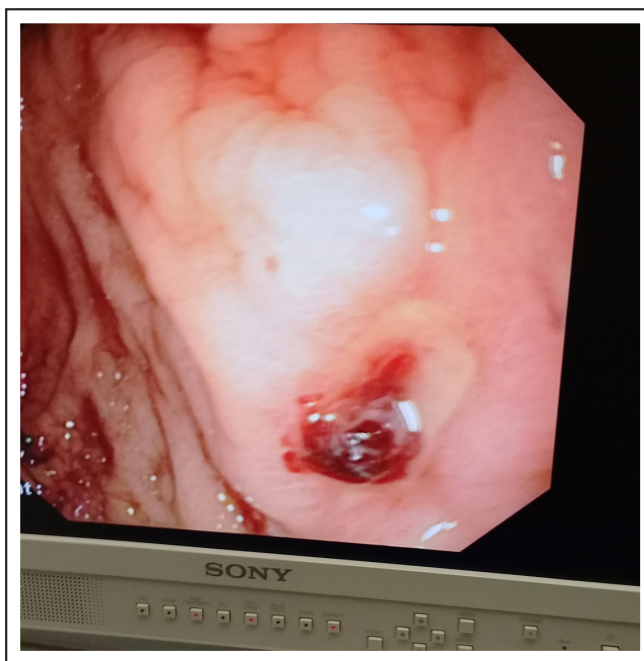
Ход вмешательства. Гастростомическая трубка с накопником извлечены, и эндоскоп был свободно проведен через гастростомическое отверстие в желудок. В теле желудка и области дна желудка определяется значительное количество (до 2/3 просвета) содержимого в виде темно-вишневых сгустков, «кофейной гущи» и следы свежей крови. Жидкое содержимое желудка аспирировано электроотсосом, а сгустки крови порционно удалены механически с помощью корзины Дормиа. Всего удалено около 1000 мл содержимого. Желудок обычных размеров, несколько деформирован за счет гастростомы, тело желудка подтянуто к передней брюшной стенке. В положении инверсии осмотрен кардиальный отдел желудка. Кардия сужена до 0,5 см, подтекания крови из пищевода в желудок не определяется. При пробном

глотке в желудок поступает прозрачная вода. После этого осмотрено дно и верхняя треть желудка – источников кровотечения в данных областях не выявлено. Складки умеренно выражены, ровные, продольно направлены, хорошо расправляются при инсуффляции воздухом. Перистальтика симметричная, прослеживается по всем стенкам до привратника. В антральном отделе и теле желудка слизистая умеренно очагово гиперемирована. В нижней трети тела желудка определяются плоские эрозии под налетом солянокислого гематина. Привратник округлой формы, не деформирован, смыкается полностью, слизистая розовая. Луковица 12-перстной кишки обычной формы и размеров, не деформирована, слизистая розовая. Бульбодуоденальный переход свободно проходим, не деформирован, слизистая розовая. Слизистая нисходящего отдела розовая, продольная складка не выбухает. В просвете двенадцатиперстной кишки скудное количество желчи обычного цвета, большой дуоденальный сосочек без особенностей. *Status localis*: в средней трети тела желудка на задней стенке, напротив гастростомического отверстия, определяется фиксированный сгусток темно-вишневого цвета до 1,0 см в диаметре. После его отмывания и механического удаления корзинной Dormia под ним визуализирован язвенный дефект размером 1,0×0,8 см, края ровные, четкие, дно покрыто фибрином желтого цвета с вкраплениями солянокислого гематина. В центре дна язвы определяется тромбированный сосуд 0,4 см (рис. 1). Активного подтекания свежей крови нет. С целью гемостаза и профилактики кровотечения на язвенный дефект наложены две эндоскопические клипсы G-flex 13 mm, края язвы полностью сведены (рис. 2). Подтекания свежей крови нет. По результатам трансагастростомической гастродуоденоскопии выставлен диагноз «травматическая язва средней трети тела желудка, осложненная кровотечением. Риск рецидива кровотечения по Forrest II A. Гемотампонада желудка. Очаговый эрозивно-геморрагический гастрит».

После оперативного вмешательства продолжено лечение в рамках реанимационного отделения, с контролем клинико-лабораторных показателей и кардиомониторингом. Проводились переливание свежзамороженной плазмы и эритроцитарной взвеси, инфузионная, гемостатическая, противоязвенная и антибактериальная терапии.

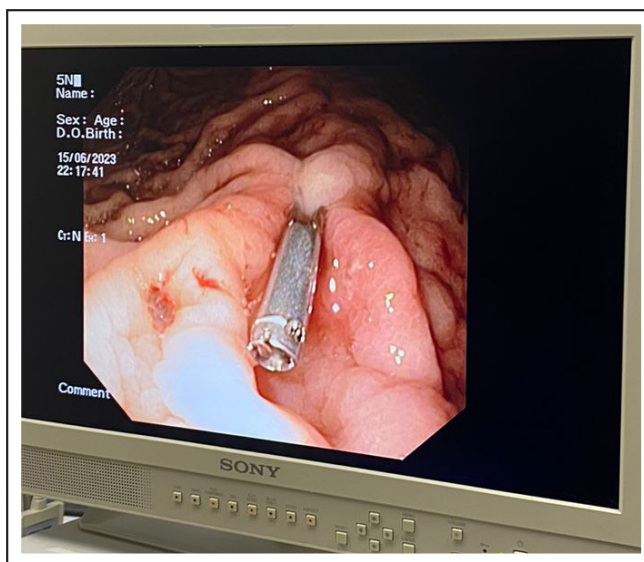
### РЕЗУЛЬТАТЫ

Время эндоскопического вмешательства в объеме трансагастростомической гастродуоденоскопии с устранением гемотампонады желудка и клипированием язвенного дефекта составило 80 минут. Через гастростомическое отверстие геморрагическое содержимое не выделялось (рис. 3). После стабилизации состояния на следующие сутки был переведен из реанимационного в хирургическое отделение. Пациент отмечал выраженное улучшение самочувствия. Энтеральное питание жидких продуктов через гастростому начато на вторые сутки после вмешательства. Спустя 3-е суток выполнена контрольная трансагастростомическая гастродуоденоскопия – на задней стенке средней трети тела желудка, напротив гастростомического отверстия, на месте язвы определяются две металлические эндо-



**Рисунок 1** – Трансагастростомическая гастродуоденоскопия. Травматическая язва средней трети тела желудка, осложненная кровотечением. Риск рецидива кровотечения по Forrest II A

**Figure 2** – Transgastrostomy gastroduodenoscopy. Traumatic ulcer of the middle third of the stomach body, complicated by bleeding. Risk of recurrence of bleeding according to the Forrest classification was Forrest II A



**Рисунок 2** – Трансагастростомическая гастродуоденоскопия. Выполнено эндоскопическое клипирование язвы средней трети тела желудка

**Figure 2** – Transgastrostomy gastroduodenoscopy. Endoscopic clipping of the ulcer of the middle third of the stomach body was performed

скопические клипсы, полностью закрывающие язвенный дефект. Определяются признаки рубцевания язвы (рис. 4). Следов крови нет. Слизистая умеренно отечная, равномерно гиперемирована. Данных за рецидив кровотечения нет. На 7-е сутки после эндоскопического оперативного вмешательства пациент выписан из стационара в удовлетворительном состоянии.





**Рисунок 3** – Изображение гастростомического отверстия через 1 сутки после эндоскопического вмешательства

**Figure 3** – Image of the gastrostomy opening 1 day after the endoscopic intervention



**Рисунок 4** – Трансгастростомическая гастродуоденоскопия через 3-е суток после эндоскопического вмешательства. На месте язвы определяются две металлические клипсы, полностью закрывающие язвенный дефект. Определяются признаки рубцевания язвы. Данных за рецидив кровотечения нет

**Figure 4** – Transgastrostomy gastroduodenoscopy 3 days after the endoscopic intervention. At the site of the ulcer, two metal clips are determined that completely cover the ulcerative defect. Signs of scarring of the ulcer are determined. There is no data for a recurrence of bleeding

При разборе случая было выявлено, что пациент использовал самостоятельно изготовленный резиновый наконечник для гастростомической трубки с целью профилактики подтекания желудочного содержимого наружу

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Itkin M., Delege M. H., Fang J. C., McClave S. A., Kundu S., Janne B. et al. Multidisciplinary practical guidelines for gastrointestinal access for enteral nutrition and decompression from the Society of Interventional Radiology and American Gastroenterological Association (AGA) Institute, with endorsement by Canadian Intervention // J Vasc Interv Radiol. – 2011. – № 22 (8). – P. 1089–1106.
2. Косяков Б. А. Фиксированная гастростома: оперативная и функциональная оценка (клинико-экспериментальное исследование) : специальность 14.01.17 : диссертация на соискание ученой степени кандидата

(рис. 5). Однако острые края и излишняя его длина привели к развитию язвы задней стенки желудка вследствие механического повреждения последней. Поэтому пациенту было рекомендовано динамическое наблюдение с контролем трансгастростомической гастродуоденоскопии через 1 месяц и пересмотр ухода за гастростомической трубкой, а именно использование трубки с гладкими краями, ограничение длины ее введения в просвет желудка и отказ от использования во время сна.



**Рисунок 5** – Резиновый наконечник для гастростомической трубки, используемый пациентом для ухода за гастростомическим отверстием

**Figure 5** – A rubber tip for a gastrostomy tube used by a patient to care for the gastrostomy orifice

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, у пациентов с гастростомой источником желудочного кровотечения может стать язва задней стенки желудка, образовавшаяся в результате давления дистального конца гастростомической трубки. Следствием этого давления, вероятно, является ишемия слизистой оболочки с последующим некрозом на задней стенке желудка, напротив гастростомического отверстия, с развитием язвы. Врачи должны знать об этом явлении, чтобы обеспечить правильное функционирование гастростомической трубки для профилактики подобного осложнения, а в случае его возникновения – выбрать правильную тактику лечения. Представленный клинический случай демонстрирует, что наиболее целесообразно производить трансгастростомическую гастродуоденоскопию с целью поиска источника кровотечения и дальнейшего эндоскопического гемостаза, как минимально инвазивное вмешательство с хорошим результатом.

медицинских наук / Косяков Борис Александрович ; Кубанский государственный медицинский университет. – Краснодар, 2011. – 117 с.

3. Белевич В. Л., Струков Е. Ю., Бреднев А. О., Овчинников Д. В. Чрескожная эндоскопическая гастростомия – метод выбора для длительного энтерального питания // Новости хирургии. – 2014. – № 6.
4. Мумладзе Р. Б. Чрескожная эндоскопическая гастростомия как современный метод обеспечения энтеральным питанием // Анналы хирургии. – 2011. – № 1. – С. 30–35.



5. Голубев К. В., Топузов Э. Э., Олейник В. В., Стучевская Т. Р., Горчаков С. В. Общие принципы профилактики и лечения осложнений чрескожной эндоскопической гастростомы (обзор литературы) // Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. – 2019. – № 3.
6. Жариков Ю. О., Гурциев М. Х., Самсонова М. Д. и др. Факторы риска неблагоприятного исхода чрескожной эндоскопической гастростомии // Уральский медицинский журнал. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 127–135.
7. Lee T.-H., Lin J.-T. Clinical manifestations and management of buried bumper syndrome in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy // Gastrointestinal Endoscopy. – 2008. – Vol. 68, Iss. 3. – P. 580–584.

## REFERENCES

1. Itkin M., Delegee M. H., Fang J. C., McClave S. A., Kundu S., Janne B. et al. Multidisciplinary practical guidelines for gastrointestinal access for enteral nutrition and decompression from the Society of Interventional Radiology and American Gastroenterological Association (AGA) Institute, with endorsement by Canadian Intervention. *J Vasc Interv Radiol.* 2011;22(8):1089–1106.
2. Kosyakov B. A. *Fixed gastrostomy: operative and functional assessment (clinical and experimental study): dissertation ... candidate of medical sciences: 14.01.17 / Kosyakov Boris Aleksandrovich ; Kuban State Medical University. Krasnodar, 2011:117. (In Russian)*
3. Belevich V. L., Strukov E. Yu., Brednev A. O., Ovchinnikov D. V. Percutaneous endoscopic gastrostomy is the method of choice for long-term enteral nutrition. *News of Surgery.* 2014;6. (In Russian)
4. Mumladze R. B. Percutaneous endoscopic gastrostomy as a modern method of providing enteral nutrition. *Annals of Surgery.* 2011;1:30–35. (In Russian)
5. Golubev K. V., Topuzov E. E., Oleinik V. V., Stuchevskaya T. R., Gorchakov S. V. General principles for the prevention and treatment of complications of percutaneous endoscopic gastrostomy (literature review). *Uchenye zapiski St. Petersburg State Medical University. I. P. Pavlova.* 2019;3. (In Russian)
6. Zharikov Yu. O., Gurtsiev M. Kh., Samsonova M. D. et al. Risk factors for an unfavorable outcome of percutaneous endoscopic gastrostomy. *Ural Medical Journal.* 2023;22;1:127–135. (In Russian)
7. Lee T.-H., Lin J.-T. Clinical manifestations and management of buried bumper syndrome in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy. *Gastrointestinal Endoscopy.* 2008;68;3:580–584.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** И. Н. Бородин – проведение оперативного вмешательства, написание и редактирование текста статьи; М. С. Фуньгин – послеоперационное ведение пациента, написание и редактирование текста статьи; А. В. Строков – проведение оперативного вмешательства, послеоперационное ведение пациента; Д. А. Милукова – проведение оперативного вмешательства; Д. С. Скоробогатых – написание текста статьи.

**Author contribution.** I. N. Borodkin – performing the surgery, writing and editing the text of the article; M. S. Funygin – postoperative management of the patient, writing and editing the text of the article; A. V. Stokov – performing the surgery, postoperative management of the patient; D. A. Milyukova – performing the surgery; D. S. Skorobogatykh – writing the text of the article.

**Соблюдение этических стандартов.** Пациентом подписано добровольное информированное согласие на проведение консервативного и оперативного медицинского лечения, публикацию клинического случая в открытых источниках.

**Compliance with ethical standards.** The patient has signed a voluntary informed consent to medical intervention and publication of the clinical case in open sources.

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

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

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

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

## ОБ АВТОРАХ

\* **Иван Николаевич Бородин**,  
к. м. н., ассистент, врач-эндоскопист, заведующий  
эндоскопическим отделением;  
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;  
e-mail: in.borodkin@yandex.ru  
**Максим Сергеевич Фуньгин**,  
к. м. н., доцент, врач-хирург;  
e-mail: fun-maksim@yandex.ru

**Александр Владимирович Строков**,  
врач-хирург, заведующий хирургическим  
отделением;  
e-mail: asgroop@yandex.ru  
**Динара Алимардановна Милукова**,  
врач-эндоскопист;  
e-mail: deseol5@bk.ru  
**Дарья Сергеевна Скоробогатых**, студент;  
e-mail: skorobogatykh23.02@gmail.com

## AUTHORS INFO

\* **Ivan N. Borodkin**,  
Candidate of Medical Sciences, Assistant Endoscopist,  
Head of the Endoscopic;  
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;  
e-mail: in.borodkin@yandex.ru  
**Maksim S. Funygin**, Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor, surgeon;  
e-mail: fun-maksim@yandex.ru

**Alexander V. Stokov**,  
surgeon, Head of the Surgical;  
e-mail: asgroop@yandex.ru  
**Dinara A. Milyukova**,  
endoscopist;  
e-mail: deseol5@bk.ru  
**Darya S. Skorobogatykh**, student;  
e-mail: skorobogatykh23.02@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

П. П. КУРЛАЕВ

**СПОСОБ НАЛОЖЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ШВА ПРИ БОЛЬШИХ РАНЕВЫХ ДЕФЕКТАХ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

## — АННОТАЦИЯ

**Введение.** Ушивание обширных хирургических ран обычным способом не всегда представляется возможным. В работе представлены различные варианты наложения швов на послеоперационные раны значительных размеров.

**Цель.** Представить клиническое наблюдение, демонстрирующее возможность ушивания больших раневых дефектов передней брюшной стенки с применением оригинального способа наложения швов, включающего сочетанное применение П-образных матрацных горизонтальных и П-образных матрацных вертикальных швов, на трубчатых протекторах.

**Материалы и методы.** Обзор литературы по способам ушивания хирургических ран и устранения больших ране-

вых дефектов. Отмечены их преимущества и недостатки. Проведен анализ медицинской карты пациента.

**Результаты.** Описана техника наложения оригинального хирургического шва. Подчеркнута целесообразность его применения при обширных раневых дефектах передней брюшной стенки.

**Заключение.** Применение предлагаемого способа ушивания хирургических ран позволяет устранять раневые дефекты значительных размеров с их первичным заживлением.

**Ключевые слова:** обширная рана, брюшная стенка, хирургический шов.

Для цитирования: Курлаев П. П. Способ наложения хирургического шва при больших раневых дефектах передней брюшной стенки: клиническое наблюдение // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 13–16.

Рукопись получена: 28.09.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

PETER P. KURLAEV

**THE METHOD OF APPLYING A SURGICAL SUTURE FOR LARGE WOUND DEFECTS OF THE ANTERIOR ABDOMINAL WALL: CLINICAL OBSERVATION**

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

## — ABSTRACT

**Introduction.** Suturing extensive surgical wounds in the usual way is not always possible. The paper presents various options for suturing postoperative wounds of considerable size.

**Aim.** To present a clinical observation demonstrating the possibility of suturing large wound defects of the anterior abdominal wall using an original method of suturing, including the combined use of P-shaped mattress horizontal and P-shaped mattress vertical seams, on tubular protectors

**Materials and methods.** A review of the literature on methods of suturing surgical wounds and eliminating large wound defects.

Their advantages and disadvantages are noted. The analysis of the patient's medical record was carried out.

**Results.** The technique of applying the original surgical suture is described. The expediency of its use in case of extensive wound defects of the anterior abdominal wall is emphasized.

**Conclusions.** The use of the proposed method of suturing surgical wounds makes it possible to eliminate wound defects of considerable size with their primary healing.

**Keywords:** extensive wound, abdominal wall, surgical suture.

For citation: Kurlaev P. P. The method of applying a surgical suture for large wound defects of the anterior abdominal wall: clinical observation. Orenburg Medical Bulletin. 2023;XI;4(44):13–16. (In Russia).

Received: 28.09.2023 Accepted: 15.11.2023 Published: 15.12.2023

**ВВЕДЕНИЕ**

Ушивание послеоперационной раны является одним из важнейших и ответственных этапов хирургического вмешательства. После прекрасно выполненной операции раневые осложнения могут сделать напрасными все те усилия, которые были потрачены хирургической бригадой. Для завершения оперативного пособия предложено достаточно много приемов, позволяющих ликвидировать раневой дефект. При небольшом диастазе краев раны наложение швов не вызывает затруднений. В то же время после выполнения комбинированных вмешательств по поводу различных заболеваний орга-

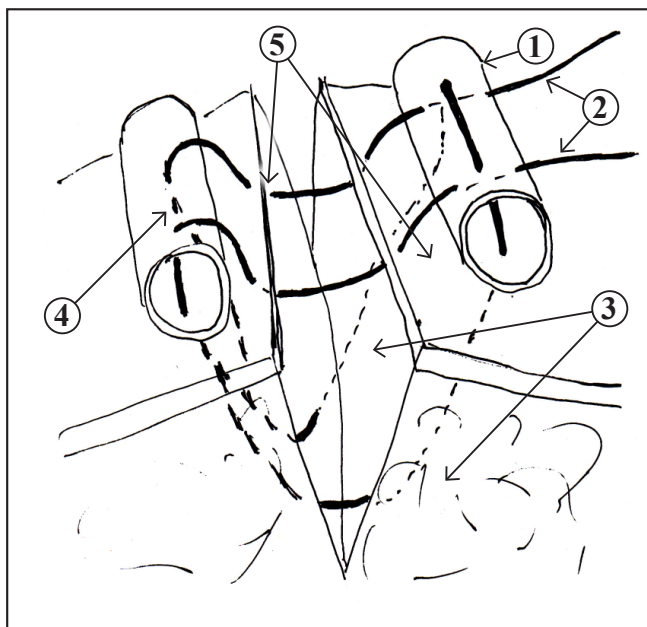
нов брюшной полости и брюшной стенки на последней могут возникать обширные раневые дефекты, которые не всегда возможно устранить. Обширной считается рана площадью более 50 см<sup>2</sup> [1]. В отдельных случаях при поверхностных ранениях и затруднении в сопоставлении краев раны накладывают матрацный горизонтальный П-образный шов [2, 3]. Для того чтобы уменьшить вероятность прорезывания швов при внушительном раневом диастазе, часть нитей, расположенных на коже параллельно ране, проводят через отрезки силиконовых трубок. Однако при таком способе ушивания раны возможно образование раневых полостей, где в процессе заживле-

ния может скапливаться раневой экссудат и развиваться гнойное воспаление. Кроме того, шов не обеспечивает точного сопоставления краев раны, что не способствует заживлению ран первичным натяжением. При большой глубине раны применяется матрацный вертикальный П-образный шов Мак-Миллана – Донати, который обеспечивает точное сопоставление краев раны [3]. Его использование ограничивается небольшими размерами раны, тогда как при обширных раневых дефектах происходит значительное натяжение нитей и возможно прорезывание тканей. Использование традиционных методов реконструктивно-восстановительной хирургии для закрытия обширных ран не может обеспечить положительный результат во всех случаях. Пластику местными тканями не всегда позволяют выполнить ограниченные ресурсы окружающих рану тканей. Использование трансплантата на микрохирургических сосудистых анастомозах нередко сопровождается их тромбозом или нарушением капиллярной перфузии лоскута и вероятным некрозом пересаженного участка тканей [4]. В настоящее время обнадеживающие результаты в устранении значимых раневых дефектов получены при использовании технологии пропеллерных перфорантных лоскутов [5]. Однако этот метод достаточно сложен для применения в обычных условиях. Обширные раны с дефицитом кожи могут с успехом устраняться методом дозированного тканевого растяжения [6], но для их применения требуется специальное оборудование, заживление раны происходит через продолжительный период времени, в течение которого она остается открытой и возможно ее инфицирование. Нередко для закрытия значительных раневых изъянов используют комбинирование различных местных методов пластической хирургии, включая пластику местными тканями, использование ротированного кожно-фасциального лоскута и метода дозированного растяжения тканей [7], что требует от врача достаточного опыта и не всегда выполнимо для практикующего хирурга. В связи с этим разработку новых способов наложения швов, позволяющих сближать и удерживать края обширных раневых дефектов, следует признать актуальной.

**ЦЕЛЬ** работы – представить способ ушивания больших раневых дефектов передней брюшной стенки с применением оригинальной методики наложения швов, включающей сочетанное применение П-образных матрацных горизонтальных и П-образных матрацных вертикальных швов, на трубчатых протекторах.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обзор литературы по способам ушивания ран. Анализ медицинской карты пациента с обширным раневым дефектом передней брюшной стенки, устранение которого произведено путем применения оригинального метода, заключающегося в сочетанном наложении П-образного матрацного горизонтального шва с дополнительным прошиванием этой же нитью кожных краев раны, как при наложении второго этапа П-образного матрацного вертикального шва, обеспечивающего точное сопоставление краев раны передней брюшной стенки [8]. Схема наложения шва представлена на рис. 1.



**Рисунок 1** – Схема наложения матрацного П-образного горизонтально-вертикального кожного шва на протекторах

**Figure 1** – The scheme of applying a mattress U-shaped horizontal-vertical skin suture on the treads

1 – силиконовая трубка; 2 – игла с нитью проходит через силиконовую трубку; 3 – прохождение нити через мягкие ткани на всю глубину раны; 4 – силиконовая трубка с другой стороны; 5 – прохождение иглы через толщу кожи у обоих краев раны (внутридермально)

1 – silicone tube; 2 – a needle with a thread passes through a silicone tube; 3 – passing the thread through soft tissues to the full depth of the wound; 4 – silicone tube on the other side; 5 – the passage of the needle through the thickness of the skin at both edges of the wound (intradermal)

Наличие вертикальных швов при затягивании уменьшает толщину сшиваемых краев раны, повышая их растяжимость. Сочетание матрацных горизонтального и элементов П-образного вертикального швов на трубчатых протекторах равномерно распределяет давление на мягкие ткани, позволяя значительно увеличить стягивающее усилие при завязывании швов, а следовательно, обеспечить ушивание больших раневых дефектов передней брюшной стенки. При этом низкое механическое давление на мягкие ткани и узловый характер шва сохраняет кровоснабжение краев раны и создает благоприятные условия для заживления.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Предлагаемая методика устранения обширного раневого дефекта передней брюшной стенки представлена в клиническом наблюдении. Больной, 70 лет. Клинический диагноз: метастазы умеренно дифференцированной аденокарциномы желудка в левую долю печени, прорастающие поперечно-ободочную кишку с формированием язвенного дефекта, прорастанием кожного покрова и формированием толстокишечного свища, метастазы в регионарные лимфатические узлы T4N2M1. Из анамнеза: много лет страдает сахарным диабетом II типа, получает инсулин. В ноябре 2014 года поставлен диагноз аденокарциномы желудка с метастазами в печень



T4N2M1. Выполнена дистальная субтотальная резекция желудка. Впоследствии прошел 8 курсов полихимиотерапии. В 2017 г. проводилась химиоэмболизация левой печеночной артерии, микроволновая абляция очага в правой доле печени. После чего образовались абсцессы печени, производилось их вскрытие, дренирование. В апреле 2018 г. произошло изъязвление рубца в правом подреберье, и сформировался толстокишечный свищ. При поступлении в стационар общее состояние расценено как средней степени тяжести. Кожный покров обычного цвета. Рост – 173 см, вес – 52 кг. Число дыханий – 18 в 1 минуту, пульс – 80 ударов в 1 минуту, АД – 140 и 80 мм рт. ст. (рис. 2).



**Рисунок 2** – Больной К. до операции. На фото: ближе к средней линии открывается толстокишечный свищ, латеральнее – дефект кожного покрова, обусловленный прорастанием опухоли в область рубца в правом подреберье

**Figure 2** – Patient K. before surgery. On the photo: closer to the midline, a thick-intestinal fistula opens, laterally a defect of the skin caused by the growth of the tumor into the scar area in the right hypochondrium

По ходу послеоперационного рубца в правом подреберье имеются два раневых дефекта. Ближе к средней линии открывается толстокишечный свищ, латеральнее определяется изъязвление рубца, обусловленное прорастанием опухоли. В браш-биоптатах, взятых с этих участков, обнаружены комплексы аденокарциномы. Общий анализ крови: эр. –  $4,72 \times 10^{12}/л$ , л. –  $7,7 \times 10^9/л$ , СОЭ – 27 мм в час, биохимический анализ крови, общий анализ мочи – без особенностей. 24.05.2018 г. произведена атипичная резекция печени, резекция поперечно-ободочной кишки с иссечением части брюшной стенки, несущей кишечный свищ. Наложен трансверзо-трансверзоанастомоз. Выполнено дренирование подпеченочного пространства и брюшной полости 2 силиконовыми трубками. Образовавшийся обширный раневой дефект  $16 \times 10$  см ушит по предложенной методике. Швы сняты на 14-е сутки. Рана зажила первичным натяжением. На рис. 3 и 4 представлен вид раны после наложения П-образного горизонтально-вертикального кожного шва и после удаления швов.



**Рисунок 3** – Больной К. Вид раны после наложения П-образного горизонтально-вертикального кожного шва

**Figure 3** – Patient K. The type of wound after applying a U-shaped horizontal-vertical skin suture



**Рисунок 4** – Больной К. Вид раны после снятия швов

**Figure 4** – Patient K. Type of wound after removal of stitches

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемый способ ушивания обширных ран передней брюшной стенки технически прост, не требует применения дополнительного оборудования, выполним в условиях обычного хирургического отделения и позволяет устранять большие раневые дефекты после операций на органах брюшной полости и передней брюшной стен-

ки с вероятным первичным заживлением раны. Пациент осмотрен через один год. Общее состояние оценено как удовлетворительное. Послеоперационный рубец без видимых изменений и формирования послеоперационной грыжи. Продолжает проходить специфическое лечение в условиях онкологического диспансера.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оболенский В. Н. Хроническая рана: обзор современных методов лечения // РМЖ Хирургия. – 2013. – № 5. – С. 282–289.
2. Хирургические манипуляции / под редакцией Б. О. Милькова, В. Н. Кружяка. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1985. – 207 с.
3. Бурых М. П. Технологии хирургических операций: новейший справочник. – Москва: Эксмо, 2005. – 704 с.
4. Байтингер В. Ф., Селянинов К. В. Осложнения после свободной пересадки комплексов тканей на микрососудистых анастомозах // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2018. – № 1. – С. 59.
5. Бояринцев В. В., Матеев М. А., Репин И. Г., Рахимов А. Я. Лечение сквозного дефекта мягких тканей лица с использованием концепции пропеллерных перфорантных лоскутов // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2016. – № 2. – С. 80–82.
6. Пятаков С. Н., Завражнов А. А., Пятакова С. Н., Солдатов А. А. Лечение обширного дефекта передней брюшной стенки при минно-взрывном ранении с применением метода дозированного тканевого растяжения // Политравма. – 2017. – № 4. – С. 31–37.
7. Митиш В. А., Мединский П. В., Багаев В. Г. Хирургическое лечение обширной скальпированной раны теменно-затылочной области // Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б. М. Костюченка. – 2021. – № 1. – С. 42–49.
8. Патент на изобретение № 2751127 Российская Федерация. Способ наложения хирургического шва при больших раневых дефектах передней брюшной стенки / П. П. Курлаев. Заявка № 2020124231 от 14.07.2020; опубл. 08.07.2021. Бюл. № 19.

## REFERENCES

1. Obolensky V. N. Chronic wound: an overview of modern treatment methods. *RMJ Surgery*. 2013;5:282–289. (In Russian)
2. *Surgical manipulations* / edited by B. O. Milkov, V. N. Krutsyuk. Kiev: High School. Head publishing house, 1985. 207 p. (In Russian)
3. Burykh M. P. *Technologies of surgical operations: the latest reference*. Moscow: Eksmo, 2005. 704 p. (In Russian)
4. Baitinger V. F., Selyaninov K. V. Complications after free transplantation of tissue complexes on microvascular anastomoses. Materials of the 4th conference in memory of Academician N. O. Milanov. *Annals of plastic, reconstructive and aesthetic surgery*. 2018;1:59. (In Russian)
5. Boyarintsev V. V., Mateev M. A., Repin I. G., Rakhimov A. Ya. Treatment of a through defect of soft tissues of the face using the concept of propeller perforant flaps. *Kremlin medicine. Clinical Bulletin*. 2016;2:80–82. (In Russian)
6. Pyatakov S. N., Zavrazhnov A. A., Pyatukova S. N., Soldatov A. A. Treatment of an extensive defect of the anterior abdominal wall in a mine-explosive wound using the method of metered tissue stretching. *Polytrauma*. 2017;4:31–37. (In Russian)
7. Mitish V. A., Medinsky P. V., Bagaev V. G. Surgical treatment of an extensive scalped wound of the parietal-occipital region. *Wounds and wound infections. Journal named after prof. B. M. Kostyuchenka*. 2021;1:42–49. (In Russian)
8. Patent for invention № 2751127 Russian Federation. *The method of applying a surgical suture for large wound defects of the anterior abdominal wall* / P. P. Kurlaev. Application № 2020124231 dated 14.07.2020; publ. 08.07.2021, Bul. № 19. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** П. П. Курлаев является единственным автором статьи, самостоятельно выполнившим оперативное вмешательство и описавшим клиническое наблюдение.

**Author contribution.** P. P. Kurlaev is the only author of the article who independently performed surgery and described clinical observation.

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ от 3.10.2023 г., протокол № 64.

**Compliance with ethical standards.** The study was approved by the Local Ethics Committee of the Federal State Educational Institution of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 3.10.2023, Protocol No. 64.

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

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

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

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

## ОБ АВТОРАХ:

\* **Петр Петрович Курлаев**,  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий кафедрой;

адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;  
ORCID ID: 0000-0002-0130-8221;  
e-mail: pk287778@mail.ru

## AUTHORS INFO:

\* **Peter P. Kurlaev**,  
Doctor Science (Medical),  
Professor, Head of the Department;

address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;  
ORCID ID: 0000-0002-0130-8221;  
e-mail: pk287778@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

В. А. ПЕЛЬЦ<sup>1,2</sup>, В. Е. ТРОПИН<sup>1</sup>**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВОРОТНО-ПЕЧЕНОЧНОГО РАЗОБЩЕНИЯ, КАК СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ТЯЖЕЛОЙ ПОСТРЕЗЕКЦИОННОЙ ПЕЧЕНОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПРИ РЕЗЕКЦИИ ПЕЧЕНИ У ПАЦИЕНТА С МЕТАСТАТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ПРАВОЙ ДОЛИ**<sup>1</sup> ГАУЗ «Кузбасская клиническая больница скорой помощи им. М. А. Подгорбунского», Кемерово, Российская Федерация<sup>2</sup> Кемеровский государственный медицинский университет, Кемерово, Российская Федерация

## — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** За последнее время увеличивается заболеваемость онкопатологией. Злокачественные образования печени лидируют в этом списке. Методом выбора лечебной тактики является хирургический, резекция печени радикального объема, что позволяет достичь показателей пятилетней выживаемости. Однако значительный процент пациентов не подлежит хирургическому лечению ввиду распространенности онкологического процесса и высокого риска пострезекционной печеночной недостаточности на фоне анатомо-физиологических особенностей паренхимы печени и проводимой обширной ее резекции. С формирования курабельного статуса пациентов существуют методики для профилактики пострезекционной недостаточности разной степени эффективности. В настоящем сообщении показан успешный клинический случай применения воротно-печеночного разообщения для создания викарной гипертрофии ремнанта с последующим вторым этапом хирургического лечения – правосторонней гемигепатэктомией.

**Цель** – представить и проанализировать результат двухэтапного хирургического лечения колоректального метастаза печени.

**Материалы и методы.** В 2015 году в ККБ СМП им. М. А. Подгорбунского был госпитализирован пациент с колоректальным метастазом правой доли печени. Пациенту показана правосторонняя гемигепатэктомия. При дообследовании у пациента имелся маленький объем ремнанта – 18,5 %

от общего объема паренхимы печени, и низкий функциональный статус паренхимы печени. От одноэтапной резекции печени решено воздержаться ввиду высокого риска развития пострезекционной печеночной недостаточности. Принято решение о двухэтапном хирургическом лечении пациента.

**Результаты.** Первым этапом с целью создания викарной гипертрофии ремнанта, а также снижения риска диссеминации опухоли, выполнена полная сосудистая изоляция правой доли печени. На 10-е сутки выписан в удовлетворительном состоянии на компенсаторную паузу. Через 25 дней при обследовании констатирован факт прироста объема ремнанта, позволяющий выполнить безопасную резекцию печени. Вторым этапом выполнена правосторонняя гемигепатэктомия. В послеоперационном периоде диагностированы явления печеночной недостаточности, по ISGLS расценены как класс А, осложнения по Clavien – Dindo расценены как I степень. На 16-е сутки после операции пациент выписан на амбулаторный этап в удовлетворительном состоянии.

**Заключение.** Представленный клинический случай показывает, что способ формирования викарной гипертрофии при двухэтапной резекции правой доли печени с воротно-кавальной сосудистой ее изоляцией может быть использован как альтернативный стандартным.

**Ключевые слова:** пострезекционная печеночная недостаточность, викарная гипертрофия, ремнант, гемигепатэктомия.

Для цитирования: Пельц В. А., Тропин В. Е. Клинический случай воротно-печеночного разообщения, как способа профилактики тяжелой пострезекционной печеночной недостаточности при резекции печени у пациента с метастатическим поражением правой доли // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 17–21.

Рукопись получена: 20.04.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликована: 15.12.2023

VLADISLAV A. PELTS<sup>1,2</sup>, VALENTIN E. TROPIN<sup>1</sup>**A CLINICAL CASE OF PORTAL-HEPATIC DISSOCIATION AS A METHOD OF PREVENTING SEVERE POSTRESECTION HEPATIC INSUFFICIENCY DURING LIVER RESECTION IN A PATIENT WITH METASTATIC LESION OF THE RIGHT LOBE**<sup>1</sup> SAHI «Kuzbass Clinical Emergency Hospital named after M. A. Podgorbunsky», Kemerovo, Russian Federation<sup>2</sup> Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation

## — ABSTRACT —

**Introduction.** In recent years, the incidence of cancer has increased. Malignant liver tumors lead the list. The method of choice of therapeutic tactics is surgical resection of the liver of a radical volume, which makes it possible to achieve five-year survival rates. However, a significant percentage of patients are not subject to surgical treatment due to the prevalence of the oncological process and the high risk of post-resection liver failure against the background of

the anatomical and physiological features of the liver parenchyma and its extensive resection. Since the formation of the curable status of patients, there are methods for the prevention of post-resection insufficiency of varying degrees of effectiveness. This report shows a successful clinical case of portal-hepatic uncoupling to create vicarious hypertrophy of remnant followed by a second stage of surgical treatment with right-sided hemihepatectomy



**Aim** – to present and analyze the result of two-stage surgical treatment of colorectal liver metastasis.

**Materials and methods.** In 2015, at the Kuzbass Regional Clinical Emergency Hospital them. M. A. Podgorbunsky, a patient with colorectal metastasis of the right lobe of the liver was hospitalized. The patient is shown right-sided hemihepatectomy. During additional examination, the patient had a small amount of remnants – 18.5 % of the total volume of the liver parenchyma, and a low functional status of the liver parenchyma. It was decided to refrain from one-stage liver resection due to the high risk of post-resection liver failure. A decision was made on a two-stage surgical treatment of the patient.

**Results.** The first step, in order to create vicarious hypertrophy of the remnant, as well as to reduce the risk of tumor dissemination, was complete vascular isolation of the right lobe of the liver. On the 10th day, he was discharged in a satisfactory condition for

a compensatory pause. After 25 days, during the examination, the fact of an increase in the volume of the remnant was ascertained, which made it possible to perform a safe resection of the liver. The second stage was performed right-sided hemihepatectomy. In the postoperative period, the phenomena of hepatic insufficiency were diagnosed, according to ISGLS regarded as class A, complications according to Clavien – Dindo were regarded as I degree. On the 16th day after the operation, the patient was discharged to the outpatient stage in a satisfactory condition.

**Conclusions.** The presented clinical case shows that the method of formation of vicarious hypertrophy during a two-stage resection of the right lobe of the liver with its porto-caval vascular isolation can be used as an alternative to the standard

**Keywords:** post-resection liver failure, vicarious hypertrophy, remnant, hemihepatectomy.

**For citation:** Pelts V. A., Tropin V. E. A clinical case of portal-hepatic dissociation as a method of preventing severe postresection hepatic insufficiency during liver resection in a patient with metastatic lesion of the right lobe. *Orenburg Medical Bulletin.* 2023;XI;4(44):17–21. (In Russia).  
**Received:** 20.04.2023 **Accepted:** 15.11.2023 **Published:** 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

За последнее десятилетие отмечен значительный рост заболеваемости и смертности от онкологических заболеваний. Неуклонный рост смертности обусловлен как поздним обращением пациентов, так и продолжительной диагностикой заболевания. Рак печени первичной, а в особенности вторичной, этиологии занимает одно из лидирующих мест в списке причин смерти от онкопатологии [1–4]. Причины остаются неизменными: отсутствие скрининговых методов диагностики при диспансеризации, агрессивность опухоли, низкая комплаентность пациентов. Диагностирование рака печени на поздних стадиях ведет к неблагоприятному исходу [5]. Радикальным методом лечения данной группы больных, безусловно, остается резекция печени. Пятилетняя общая выживаемость при хирургическом лечении достигает 58 %, без хирургического лечения – не больше 10 % [6]. Одним из частых и грозных осложнений после обширных резекций печени является послеоперационная печеночная недостаточность, которая утяжеляет течение послеоперационного периода и нередко приводит к неблагоприятным исходам лечения. Только 15 % пациентов подлежат радикальному методу лечения ввиду распространенности онкологического процесса, неудовлетворительных анатомо-физиологических характеристик печени [7]. Для создания удовлетворительных условий для обширной резекции печени существует множество методик, направленных на создание викарной гипертрофии интактной доли печени. Проанализировав источники литературы, становится очевидным, что ведутся активные поиски наиболее эффективного и безопасного метода профилактики пострезекционной печеночной недостаточности, который позволит в кратчайшие сроки увеличить объем контралатеральной доли печени и нивелировать риск прогрессирования онкологического процесса [8–10].

**ЦЕЛЬ** исследования – представить и проанализировать результат двухэтапного хирургического лечения колоректального метастаза печени.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пациент, 1962 года рождения, который обратился в консультативную поликлинику ККБ СМП им. М. А. Подгорбунского в мае 2015 года с жалобами на дискомфорт в правом подреберье, снижение массы тела. Пациент наблюдается у онколога в областном клиническом онкологическом диспансере по поводу рака поперечно-ободочной кишки. Ранее в апреле 2015 года по поводу рака поперечно-ободочной кишки выполнена расширенная резекция поперечно-ободочной кишки.

Физикальная диагностика. При осмотре состояние пациента удовлетворительное, кожные покровы телесного цвета, гемодинамика стабильная, дыхание везикулярное, хрипов нет, живот симметричный, участвует в акте дыхания, при пальпации мягкий, безболезненный, объемных образований не пальпируется, перитонеальные симптомы отрицательные, стул ежедневный, без особенностей, диурез не нарушен. При динамическом наблюдении по данным УЗИ органов брюшной полости от мая 2015 года печень незначительно увеличена в размерах, контуры четкие, ровные, воротная вена 10 мм, холедох 5 мм, в правой доле печени визуализируется изоэхогенное образование 56×55 мм. МСКТ ОБП с болюсным внутривенным контрастированием от июня 2015 года на границе 5, 6, 7 сегментов определяется образование пониженной однородной плотности, без четких контуров, размерами 49×43×38 мм.

Предварительный диагноз «колоректальный метастаз правой доли печени».

Динамика и исходы. Пациент был госпитализирован в Кузбасский областной гепатологический центр с целью дообследования, решения вопроса об оперативном лечении. По данным дообследования, общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмма в пределах референсных значений, кровь на онкомаркеры в пределах нормы. Выполнена фиброзластометрия печени, по результату которой средний индекс жесткости паренхимы печени составлял 9,3 кПа, что соответство-

вало F2 стадии фиброза, CAP score составлял 253 дБ/м, что соответствовало S1 степени стеатоза. Дополнительно пациенту выполнена КТ-волюмометрия печени, по данным которой объем планируемого остатка печени составлял 300 см<sup>3</sup>, что составило 18,5 % от общего объема печеночной паренхимы.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Учитывая распространенность заболевания, пациенту была показана резекция печени в объеме: правосторонняя гемигепатэктомия. Однако по причине малого объема ремнанта (300 см<sup>3</sup>, то есть 18,5 % от общего объема паренхимы печени) и низкого функционального статуса паренхимы (стеатоз печени, фиброз F2) печени на фоне проведенных курсов полихимиотерапии был констатирован крайне высокий риск развития пострезекционной печеночной недостаточности. Поэтому хирургическое лечение данного клинического случая решено разделить на два этапа. Первым этапом с целью создания викарной гипертрофии ремнанта, а также снижения риска диссеминации опухоли, выполнена полная сосудистая изоляция правой доли печени. Пациенту была разъяснена суть заболевания, возможные риски, необходимость оперативного лечения, на что пациент ответил согласием на операцию.

Протокол операции: под эндотрахеальным наркозом выполнена верхнесрединная лапаротомия с расширением вправо. В брюшной полости выпота нет, умеренный спаечный процесс, адгезиолизис. Печень не увеличена, капсула гладкая, край закруглен. Объемное образование 10 см, занимает 5, 6, 7, 8 сегменты печени (рис. 1). Левая доля небольших размеров, 1 сегмент интактен. Выполнено ИОУЗИ – дополнительных к уже диагностированному новообразований печени не выявлено. Желчный пузырь обычного цвета, стенка 2 мм, содержит желчь. ОЖП 6 мм, не напряжен. Учитывая небольшие размеры левой доли печени и значимый риск развития тяжелой пострезекционной печеночной недостаточности, решено воздержаться от одноэтапной гемигепатэктомии. Выполнена мобилизация правой доли печени путем пересечения венечной, треугольной и серповидной связок. Произведен обход правой печеночной вены в кавальных воротах. Правая печеночная вена взята на зажимы, пересечена, ушита. Выделены, взяты на зажимы, пересечены, ушиты правая ветвь печеночной артерии, правая ветвь воротной вены (рис. 2). Выполнена холецистэктомия с перевязкой пузырных элементов. Констатирован факт полного сосудистого отключения правой доли печени по появлению демаркационной линии. Санация брюшной полости. Контроль гемостаза. Счет материалов правильный. Дренажирование под- и надпеченочного пространства 2 трубками. Операционная рана ушита послойно. Швы Савельева – Савчука. Асептическая повязка.

На 10-е сутки пациент был выписан на компенсаторную паузу в удовлетворительном состоянии. Дренажи удалены в обычные сроки. Заживление операционных ран – первичное. Швы сняты после полного заживления.

Через 25 дней пациент госпитализирован в отделение для обследования, решения вопроса о проведении

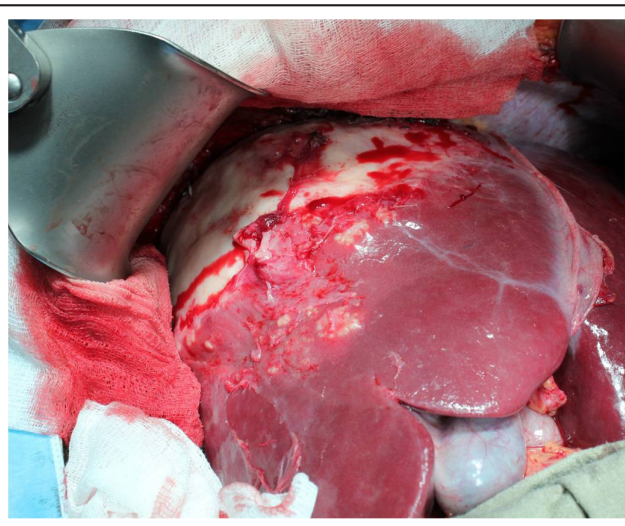


Рисунок 1 – Опухоль правой доли печени  
Figure 1 – Tumor of the right lobe of the liver

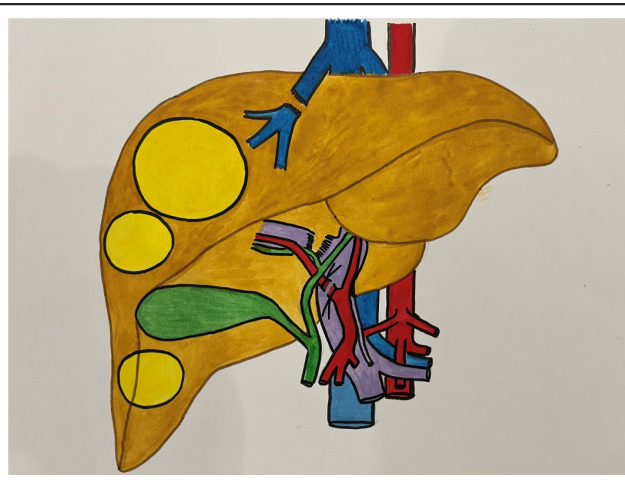


Рисунок 2 – Схема воротно-кавального сосудистого разобщения правой доли печени  
Figure 2 – Scheme of portal-caval vascular dissociation of the right lobe of the liver



Рис. 3 – Окончательный вид культи печени после этапа резекции правой доли  
Figure 3 – The final view of the liver stump after the stage of resection of the right lobe



второго этапа хирургического лечения. Клинически и по результатам обследования состояние пациента было удовлетворительное. По данным КТ-волюмометрии печени объем 1, 2, 3, 4 сегментов печени составлял 578 см<sup>3</sup> (41 %), объем сочтен достаточным для выполнения безопасной резекции печени. Пациенту была выполнена правосторонняя гемигепатэктомия.

Протокол операции: под эндотрахеальным наркозом выполнена верхнесрединная лапаротомия с расширением вправо с иссечением послеоперационного рубца. В брюшной полости свободной жидкости нет. Правая доля печени в спаечном процессе – адгезиолизис. Печень увеличена левой долей печени за счет викарной гипертрофии, капсула гладкая, край заострен. Объемное образование 10 см, занимает 5, 6, 7, 8 сегменты. Выполнено интраоперационное УЗИ – дополнительных находок нет, левая доля интактна. Выполнена правосторонняя гемигепатэктомия. Гемостаз коагуляцией, прошиванием – стойкий. Контроль билистаза. Правый желчный долевым протоком пересечен, ушит. Дренажирование холедоха. Санация брюшной полости. Контроль гемостаза. Счет материала правильный. Дренажирование поддиафрагмального пространства справа 3 дренажами (рис. 3). Операционная рана ушита послойно. Асептическая повязка. Общая кровопотеря – 350 мл.

После операции пациент переведен в послеоперационную палату общего отделения. Лабораторно

по биохимическому анализу крови на 1-е сутки у пациента отмечено повышение уровня билирубина до 22,9 мкмоль/л, аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы до 421 Ед/л и 231 Ед/л соответственно, коагулограмма в пределах референсных значений. Неврологического дефицита не было. На 5-е сутки на фоне проводимой консервативной терапии цитоллиз и гипербилирубинемия полностью купированы. Печеночная недостаточность по ISGLS расценена как класс А. Осложнения по Clavien – Dindo расценены как I степень. Послеоперационные раны заживали первичным натяжением. Страховые дренажи удалены в обычные сроки. На 16-е сутки после операции пациент выписан на амбулаторный этап в удовлетворительном состоянии.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный клинический случай показывает, что способ формирования викарной гипертрофии при двухэтапной резекции правой доли печени с воротно-кавальной сосудистой ее изоляцией может быть использован как альтернативный стандартным (портэмболизация, ALLPS). К его преимуществам можно отнести достижение необходимого объема планируемого остатка печени в случае измененной паренхимы (фиброз, стеатоз) и снижение риска диссеминации опухоли за счет полной сосудистой изоляции пораженной доли печени.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- McGlynn K. A., Petrick J. L., El-Serag H. B. Epidemiology of Hepatocellular Carcinoma // *Hepatology*. – 2021 Jan. – Vol. 73. – Suppl 1 (Suppl 1). – P. 4–13. DOI 10.1002/hep.31288. Epub 2020 Nov 24. PMID: 32319693. PMCID: PMC7577946.
- Каприн А. Д., Старинский В. В., Шахзадова А. О. Злокачественные новообразования в России в 2019 году (заболеваемость и смертность). – Москва: МНИОИ им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2020. – 252 р.
- Galle P. R. et al. EASL Clinical Practice Guidelines: Management of hepatocellular carcinoma // *J. Hepatol.* Elsevier B. V. – 2018. – Vol. 69, № 1. – P. 182–236. DOI 10.1016/j.jhep.2018.03.019.
- Benson A. B., D'Angelica M. I., Abbott D. E. et al. Hepatobiliary Cancers, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology // *J Natl Compr Canc Netw*. – 2021. – May. – Vol. 1, № 19 (5). – P. 541–565. DOI 10.6004/jncn.2021.0022. PMID: 34030131.
- Siegel R. L., Miller K. D., Jemal A. Cancer statistics, 2019. *CA Cancer // J Clin.* – 2019. – Jan. – № 69 (1). – P. 7–34. DOI 10.3322/caac.21551. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30620402.
- Костромитский Д. Н., Добродеев А. Ю., Афанасьев С. Г., Тарасова А. С. Комбинированное лечение больных с метастазами колоректального рака в печени // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2021. – № 26 (2). – P. 120–128. DOI 10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-120-128.
- Anwanwan D., Singh S. K., Singh S., Saikam V., Singh R. Challenges in liver cancer and possible treatment approaches // *Biochim Biophys Acta Rev Cancer*. 2020. – Jan. – № 1873 (1). – P. 188314. DOI 10.1016/j.bbcan.2019.188314. Epub 2019 Nov 1. PMID: 31682895. PMCID: PMC6981221.
- Schnitzbauer A. A., Lang S. A., Goessmann H. et al. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings // *Ann Surg.* – 2012. – Mar. – № 255 (3). – P. 405–14. DOI 10.1097/SLA.0b013e31824856f5. PMID: 22330038.
- Шабунин А. В., Парфенов И. П., Бедин В. В., Тавобилов М. М., Греков Д. Н., Карпов А. А. Резекция печени. Специфические осложнения и их профилактика // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. – 2020. – № (3). – P. 5–12. DOI 10.17116/hirurgia20200315.
- Heil J., Schadde E. Simultaneous portal and hepatic vein embolization before major liver resection // *Langenbecks Arch Surg.* – 2021. – Aug. – № 406 (5). – P. 1295–1305. DOI 10.1007/s00423-020-01960-6. Epub 2020 Aug 24. PMID: 32839889. PMCID: PMC8370912.

#### REFERENCES

- McGlynn K. A., Petrick J. L., El-Serag H. B. Epidemiology of Hepatocellular Carcinoma. *Hepatology*. 2021;Jan;73(1):4–13. DOI 10.1002/hep.31288. Epub 2020 Nov 24. PMID: 32319693. PMCID: PMC7577946.
- Kaprin A. D., Starinsky V. V., Shakhzadova A. O. *Malignant neoplasms in Russia in 2019 (morbidity and mortality)*. Moscow: MNI OI im. P. A. Herzen – branch of the Federal State Budgetary Institution «NMTs Radiology» of the Ministry of Health of Russia, 2020. 252 p. (In Russian)
- Galle P. R. et al. EASL Clinical Practice Guidelines: Management of hepatocellular carcinoma. *J. Hepatol.* Elsevier B.V. 2018;69;1:182–236. DOI 10.1016/j.jhep.2018.03.019.
- Benson A. B., D'Angelica M. I., Abbott D. E. et al. Hepatobiliary Cancers, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2021;May;1;19(5):541–565. DOI 10.6004/jncn.2021.0022. PMID: 34030131.
- Siegel R. L., Miller K. D., Jemal A. Cancer statistics, 2019. *CA Cancer. J Clin.* 2019;Jan;69(1):7–34. DOI 10.3322/caac.21551. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30620402.
- Kostromitsky D. N., Dobrodeev A. Y., Afanasyev S. G., Tarasova A. S. Combined treatment of patients with liver colorectal cancer metastases. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2021;26(2):120–128. DOI 10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-120-128. (In Russian)
- Anwanwan D., Singh S. K., Singh S., Saikam V., Singh R. Challenges in liver cancer and possible treatment approaches. *Biochim Biophys Acta Rev Cancer*. 2020;Jan;1873(1):188314. DOI 10.1016/j.bbcan.2019.188314. Epub 2019 Nov 1. PMID: 31682895. PMCID: PMC6981221.
- Schnitzbauer A. A., Lang S. A., Goessmann H. et al. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings.

- Ann Surg.* 2012;Mar;255(3):405–14. DOI 10.1097/SLA.0b013e31824856f5. PMID: 22330038.
9. Shabunin A. V., Parfenov I. P., Bedin V. V., Tavobilov M. M., Grekov D. N., Karpov A. A. Pirogov Russian Journal of Surgery = *Khirurgiya. Zhurnal im. N. I. Pirogova*. 2020;(3):5–12. DOI 10.17116/hirurgia20200315. (In Russian)
10. Heil J., Schadde E. Simultaneous portal and hepatic vein embolization before major liver resection. *Langenbecks Arch Surg.* 2021;Aug;406(5):1295–1305. DOI 10.1007/s00423-020-01960-6. Epub 2020 Aug 24. PMID: 32839889. PMCID: PMC8370912.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** В. А. Пельц – дизайн работы, научное редактирование, утверждение окончательного варианта статьи. В. Е. Тропин – сбор материала, написание текста, оформление статьи.

**Author contribution.** V. A. Peltz – work design, scientific editing, approval of the final version of the article. V. E. Tropin – collecting material, writing the text, designing the article.

**Соблюдение этических стандартов.** Приведенный клинический случай описан с соблюдением этического аспекта и при наличии информированного согласия пациента.

**Compliance with ethical standards.** The given clinical case is described in compliance with the ethical aspect and with the informed consent of the patient.

**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

\* **Владислав Александрович Пельц,**  
к. м. н., доцент, врач-хирург, заведующий отделением;  
адрес: 650000, г. Кемерово,  
ул. Николая Островского, д. 22;  
ORCID: 0000-0001-8230-6676;  
e-mail: vpel\_c@rambler.ru

**Валентин Евгеньевич Тропин,**  
врач-хирург;  
ORCID: 0000-0002-1103-7162;  
e-mail: tropinvalentin19rus@mail.ru

## AUTHORS INFO

\* **Vladislav A. Pelts,**  
candidate of medical sciences, associate professor;  
address: 650000, Kemerovo,  
st. Nikolay Ostrovsky, d. 22;  
ORCID: 0000-0001-8230-6676;  
e-mail: vpel\_c@rambler.ru

**Valentin E. Tropin,**  
surgeon;  
ORCID: 0000-0002-1103-7162;  
e-mail: tropinvalentin19rus@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 616-006.66

Р. Р. ФАЙЗУЛИНА<sup>1,2</sup>, О. Б. НУЗОВА<sup>1</sup>, И. Н. БОРОДКИН<sup>1,3</sup>, К. О. ТАРАНЕЦ<sup>1</sup>**ЧТО СКРЫВАЕТ ВОРСИНЧАТЫЙ ПОЛИП: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**<sup>1</sup> Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация<sup>2</sup> ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница № 2», Оренбург, Российская Федерация<sup>3</sup> ГАУЗ «Городская клиническая больница им. Н. И. Пирогова», Оренбург, Российская Федерация

## — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** Колоректальный рак (КРР) является одним из видов рака, заболеваемость и смертность от которого возможно значительно снизить с помощью своевременного проведения колоноскопии с одномоментной полипэктомией.

**Цель** – демонстрация клинического случая пропущенного КРР во время скрининговой колоноскопии у пациента с положительным анализом кала на скрытую кровь.

**Материалы и методы.** Анализ истории болезни, видеозаписей медицинских вмешательств пациента Г., 71 года. Пациент обратился в хирургический стационар для проведения эндоскопической полипэктомии полипов сигмовидной и прямой кишки, обнаруженных в процессе скрининговой колоноскопии.

**Результаты.** Во время эндоскопической полипэктомии в прямой кишке было выявлено образование, которое после проведенной повторной биопсии было классифицировано как аденокарцинома прямой кишки. Пациенту рекомендовано дальнейшее наблюдение и лечение у онколога областного онкологического диспансера.

**Заключение.** Описанное клиническое наблюдение подтверждает факт того, что стремительное развитие эндоскопических технологий диктует необходимость дальнейшей разработки и улучшения методов оценки, а также индикаторов качества колоноскопии.

**Ключевые слова:** колоректальный рак, скрининговая колоноскопия, эндоскопическая полипэктомия, аденокарцинома.

Для цитирования: Файзулина Р. Р., Нузова О. Б., Бородин И. Н., Таранец К. О. Что скрывает ворсинчатый полип: клинический случай // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 22–25.

Рукопись получена: 24.08.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

REGINA R. FAIZULINA<sup>1,2</sup>, OLGA B. NUZOVA<sup>1</sup>, IVAN N. BORODKIN<sup>1,3</sup>, KRISTINA O. TARANETS<sup>1</sup>**WHAT HIDES THE VILLOUS POLYP: A CASE REPORT**<sup>1</sup> Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation<sup>2</sup> SAHI «Orenburg regional clinical hospital № 2», Orenburg, Russian Federation<sup>3</sup> SAHI «City clinic named after N. I. Pirogov», Orenburg, Russian Federation

## — ABSTRACT —

**Introduction.** Colorectal cancer (CRC) morbidity and mortality can be significantly reduced by timely colonoscopy with simultaneous polypectomy.

**Aim.** Demonstration of a clinical case of missed CRC during screening colonoscopy in a patient with a positive fecal occult blood test.

**Materials and methods.** Analysis of the medical history, video recordings of medical interventions of the patient G., 71 years old. The patient was admitted to the surgical department for the endoscopic polypectomy of sigmoid and rectal polyps detected during screening colonoscopy.

**Results.** During the endoscopic polypectomy, a formation was detected in the rectum, which was classified as an adenocarcinoma of the rectum after the histological verification. The patient was recommended to undergo further observation and treatment at the oncological department.

**Conclusions.** The described case report confirms the fact that the rapid development of endoscopic technologies dictates the need for the further development and improvement of evaluation methods, as well as indicators of the quality of colonoscopy.

**Keywords:** colorectal cancer, screening colonoscopy, endoscopic polypectomy, adenocarcinoma.

For citation: Faizulina R. R., Nuzova O. B., Borodkin I. N., Taranets K. O. What hides the villous polyp: a case report. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023;XI;4(44):22–25. (In Russia).

Received: 24.08.2023 Accepted: 15.11.2023 Published: 15.12.2023

**ВВЕДЕНИЕ**

Колоректальный рак (КРР) является одним из наиболее распространенных видов злокачественных опухолей. Ежегодно во всем мире встречается 1,85 миллиона случаев КРР (что составляет 9,8 % всех случаев рака) и 850 000 случаев смерти, вызванных этим злокачественным заболеванием (9,2 % от всех случаев смерти, вызванных раком). Хотелось бы также отметить, что

недавние исследования прогнозируют 3,2 миллиона случаев КРР к 2040 году [1]. КРР занимает третье место по заболеваемости среди всех злокачественных новообразований у мужчин, второе среди женщин, а также является второй причиной смертности от рака. Заболеваемость КРР в 3 раза выше в развитых странах, чем в развивающихся, поэтому ее можно считать маркером социо-экономического развития страны, так

как она возрастает с индексом человеческого развития страны [2].

В России КРР является одной из лидирующих форм рака, ежегодно регистрируют 60 тыс. новых случаев (у лиц обоего пола). Также хотелось бы отметить, что это заболевание является второй наиболее частой причиной смертности от рака ( $n = 39,907$ ) на 100 тыс. населения [2].

Доказано, что колоноскопия, при которой обнаруживается и выполняется удаление как минимум одной аденомы размером более 5 мм, приводит к снижению заболеваемости КРР на 80 % после десятилетнего периода наблюдения [3]. В настоящее время развитие эндоскопических технологий позволяет проводить эффективную профилактику КРР посредством эндоскопической полипэктомии. Колоноскопия является одним из наиболее эффективных методов инструментальной диагностики заболеваний толстой кишки. Например, для аденом более 10 мм ее чувствительность составляет 0,89–0,95, а для КРР чувствительность – 0,81–1,0 [4]. Согласно данным двух больших когортных исследований, применение колоноскопии в качестве скрининга КРР было ассоциировано со снижением заболеваемости КРР и связанной с ним смертности [4, 5]. К недостаткам применения колоноскопии относится необходимость подготовки кишечника к процедуре. В одном из проведенных метаанализов в качестве основных осложнений колоноскопии были выявлены кровотечения (0,146 %) и перфорации (0,031 %) [6].

Полипэктомия является эффективным способом профилактики КРР, так как позволяет провести удаление эпителиальных образований, которые в последующем могут малигнизироваться. Благодаря развитию эндоскопических технологий и оборудования в настоящее время врачи-эндоскописты могут проводить как удаление мельчайших и маленьких полипов биопсийными щипцами и «холодным» методом, так и более крупных полипов или КРР на ранней стадии с помощью эндоскопической слизистой или подслизистой резекции.

Однако одной из основных проблем скрининга КРР, о которой должны быть осведомлены все эндоскописты, является вероятность несвоевременного выявления полипов. Было замечено, что интервальный рак выявляется в 50–80 % случаев в результате несвоевременной диагностики полипа при эндоскопии, из-за чего в 15–30 % случаев возникает неполное удаление предраковых полипов с последующим развитием новой агрессивной неоплазии у генетически восприимчивых пациентов [7]. С целью снижения вероятности развития интервального рака необходима дальнейшая разработка и улучшение методов оценки, а также индикаторов качества колоноскопии.

Улучшение уже существующих технологий диагностики и резекции с применением эндоскопии имеет огромный потенциал в расширении их возможностей в ближайшем будущем [7].

**ЦЕЛЬ** исследования – демонстрация клинического случая пропущенного КРР во время скрининговой колоноскопии у пациента с положительным анализом кала на скрытую кровь.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ истории болезни, видеозаписей колоноскопии и эндоскопической полипэктомии, проведенных пациенту. Эндоскопические исследования и оперативные вмешательства проводились с помощью видеокколоноскопа Olympus CF-Q150L с использованием видеосистемы CV-150. Также приведены данные современных исследований об эффективности скрининга и профилактики колоректального рака с помощью эндоскопических методов. Поиск литературных данных осуществлялся с использованием таких источников, как научная электронная библиотека «КиберЛенинка», международная база данных «PubMed».

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациент Г., 71 года, был направлен на скрининговую колоноскопию по результатам положительной иммунохимической реакции кала на скрытую кровь. Проба была выполнена с целью первого этапа скрининга КРР. Пациент в течение двух лет имел жалобы на периодические ноющие боли внизу живота и неустойчивый стул. В качестве второго этапа скрининга КРР в ноябре 2022 года пациенту была проведена колоноскопия. В результате проведения скрининговой колоноскопии были обнаружены два образования: полип 1,2 см дольчатого строения с гладкой поверхностью в средней трети сигмовидной кишки на длинной тонкой ножке, тип 0-Ip по Парижской классификации; а также в средней трети ампулы прямой кишки экзофитное ворсинчатое образование 5,0 см в диаметре на широкой ножке, тип 0-Is по Парижской классификации. Проведена биопсия выявленных образований с последующим гистологическим исследованием. По результатам гистологического исследования: тубулярная аденома сигмовидной кишки и ворсинчатая аденома прямой кишки. Пациент был направлен на проведение планового оперативного лечения в условиях стационара ГАУЗ «ГКБ им. Н. И. Пирогова» в объеме эндоскопической полипэктомии с предварительным диагнозом «полипы сигмовидной и прямой кишки».

В декабре 2022 года пациент в удовлетворительном состоянии поступил в хирургическое отделение ГАУЗ «ГКБ им. Н. И. Пирогова» с целью плановой эндоскопической полипэктомии выявленных новообразований. По результатам выполненной эндоскопической полипэктомии с помощью эндоскопической петли удален полип средней трети сигмовидной кишки размером до 1,2 см на длинной ножке типа 0-Ip. Во время проведения полипэктомии описанное ранее эпителиальное образование прямой кишки вызывало сомнения в его резектабельности и гистологическом типе, для дальнейшей верификации принято решение о необходимости врачебного консилиума, потребовавшего проведение видеокколоноскопии с повторной биопсией. При проведенной повторной видеокколоноскопии (рис. 1, 2) в прямой кишке по левой стенке, начиная со среднеампулярного отдела, было выявлено ворсинчатое образование протяженностью до 4,5–5 см, занимающее 1/3 полуокружности. В центре образования определялся участок до 2,5 см в диаметре с изъязвлением, нечеткими и неровными контурами, покрытый фибрином и соляно-кислым гематином, вокруг

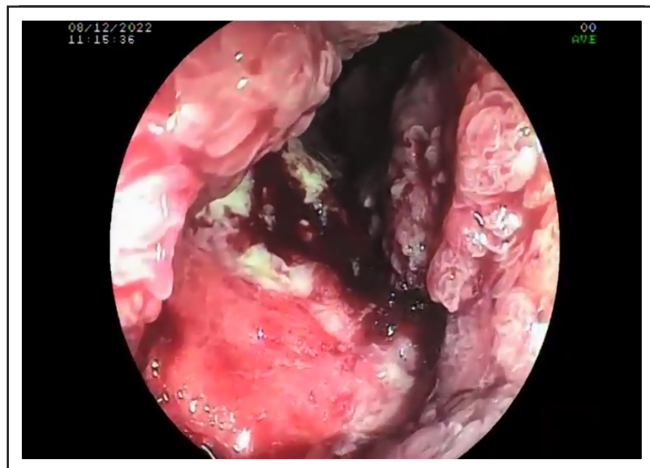


которого визуализировались обширные ворсинчатые разрастания, укрывающие описанный участок депрессии. При инструментальной пальпации ткани в области изъязвления плотные, ранимые. При заборе материала для гистологического исследования ткань фрагментируется, умеренно кровоточит.



**Рисунок 1** – Эндоскопическая фотография ворсинчатого полипа прямой кишки больших размеров

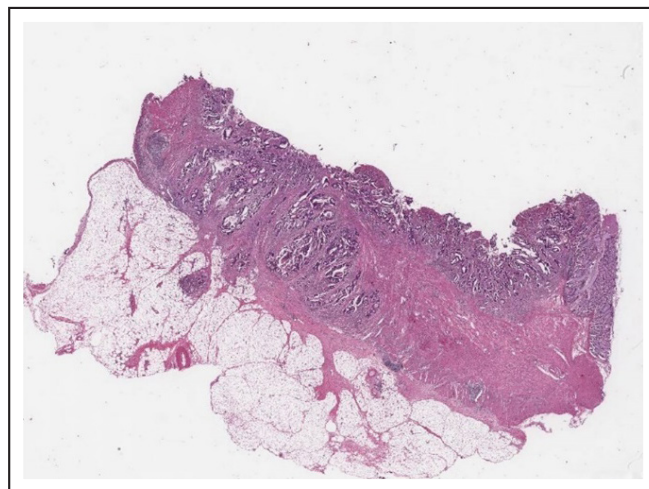
**Figure 1** – Endoscopic photograph of the large villous polyp of the rectum



**Рисунок 2** – Эндоскопическая фотография участка депрессии, окруженного ворсинчатыми разрастаниями. При биопсии выявлена аденокарцинома

**Figure 2** – Endoscopic photograph of the depression region, surrounded by villous growths. Biopsy has revealed adenocarcinoma

В результате проведенного исследования была выполнена биопсия описанного участка, взято 5 кусочков с границы депрессии и ворсинчатых разрастаний. Морфологическое заключение: аденокарцинома прямой кишки (рис. 3). Пациент в удовлетворительном состоянии выписан из стационара на 4-е сутки с рекомендациями последующего лечения и наблюдения у онколога по месту жительства.



**Рисунок 3** – Электронная микроскопия (×100). Окраска гематоксилином-эозином. Микропрепарат получен в результате биопсии выявленного образования. Морфологическое заключение – аденокарцинома прямой кишки

**Figure 3** – Electron microscopy (×100). Stained with hematoxylin-eosin. A micropreparation obtained as a result of a biopsy of the identified formation. Morphological conclusion – adenocarcinoma of the rectum

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный клинический случай демонстрирует факт того, что колоноскопия является оператор-зависимым методом диагностики и скрининга колоректального рака. Несмотря на это, колоноскопия является наиболее эффективным способом ранней диагностики КРР, которая позволяет проведение одномоментного удаления выявленных эпителиальных образований. Стремительное развитие технологий демонстрирует, что возможности колоноскопии и полипэктомии в ближайшем будущем будут расширяться, увеличивая возможность проведения минимально-инвазивных вмешательств.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Xi Y., Xu P. Global colorectal cancer burden in 2020 and projections to 2040. *Translational Oncology*. – 2021. – № 14 (10). – P. 101174. DOI 10.1016/j.tranon.2021.101174
2. Кашин С. В., Нехайкова Н. В., Завьялов Д. В., Видяева Н. С., Белова А. Н. Скрининг колоректального рака: общая ситуация в мире и рекомендованные стандарты качества колоноскопии // *Доказательная гастроэнтерология*. – 2017. – № 6 (4). – С. 32–52.
3. Старостина Р. А., Гатауллин Б. И., Валитов Б. Р., Гатауллин И. Г. Колоректальный рак: эпидемиология и факторы риска // *Поволжский онкологический вестник*. – 2021. – № 48 (4). – С. 2–12.
4. García-Albéniz X., Hsu J., Bretthauer M., Hernán M. A. Effectiveness of screening colonoscopy to prevent colorectal cancer among Medicare beneficiaries aged 70 to 79 years: a prospective observational study // *Annals of Internal Medicine*. – 2017. – № 166 (1). – P. 18–26. DOI 10.7326/M16-0758.
5. Nishihara R., Wu K., Lochhead P., Morikawa T., Liao X., Qian Z. R., Inamura K., Kim S. A., Kuchiba A., Yamauchi M., Imamura Y., Willett W. C., Rosner B. A., Fuchs C. S., Giovannucci E., Ogino S., Chan A. T. Long-term colorectal-cancer incidence and mortality after lower endoscopy // *New England Journal of Medicine*. – 2013. – № 369 (12). – P. 1095–1105. DOI 10.1056/NEJMoal301969.
6. Jain S., Maque J., Galoosian A., Osuna–Garcia A., May F. P. Optimal Strategies for Colorectal Cancer Screening // *Current Treatment Options in Oncology*. – 2022. – № 23 (4). – P. 474–493. DOI 10.1007/s11864-022-00962-4.
7. Anderloni A., Jovani M., Hassan C., Repici A. Advances, problems, and complications of polypectomy // *Clinical and Experimental Gastroenterology*. – 2014. – №7. – P. 285–296. DOI 10.2147/CEG.S43084.

## REFERENCES

1. Xi Y., Xu P. Global colorectal cancer burden in 2020 and projections to 2040. *Translational Oncology*. 2021;14(10):101174. DOI 10.1016/j.tranon.2021.101174
2. Kashin S. V., Nekhaykova N. V., Zav'yalov D. V., Vidyayeva N. S., Belova A. N. The colorectal cancer screening: the current global situation and the main standards for the quality of screening colonoscopy recommended by the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). *Russian Journal of Evidence-Based Gastroenterology*. 2017;6(4):32–52. DOI 10.17116/dokgastro20176432-52. (In Russian)
3. Staroštin R. A., Gataullin B. I., Valitov B. R., Gataullin I. G. Colorectal cancer: epidemiology and risk factors. *Oncology bulletin of the Volga region*. 2021;48 (4):2–12. (In Russian)
4. García-Albéniz X., Hsu J., Bretthauer M., Hernán M. A. Effectiveness of screening colonoscopy to prevent colorectal cancer among Medicare beneficiaries aged 70 to 79 years: a prospective observational study. *Annals of Internal Medicine*. 2017;166(1):18–26. DOI 10.7326/M16-0758.
5. Nishihara R., Wu K., Lochhead P., Morikawa T., Liao X., Qian Z. R., Inamura K., Kim S. A., Kuchiba A., Yamauchi M., Imamura Y., Willett W. C., Rosner B. A., Fuchs C. S., Giovannucci E., Ogino S., Chan A. T. Long-term colorectal-cancer incidence and mortality after lower endoscopy. *New England Journal of Medicine*. 2013;369(12):1095–1105. DOI 10.1056/NEJMoa1301969.
6. Jain S., Maque J., Galoosian A., Osuna – Garcia A., May F. P. Optimal Strategies for Colorectal Cancer Screening. *Current Treatment Options in Oncology*. 2022;23(4):474–493. DOI 10.1007/s11864-022-00962-4.
7. Anderloni A., Jovani M., Hassan C., Repici A. Advances, problems, and complications of polypectomy. *Clinical and Experimental Gastroenterology*. 2014;7:285–296. DOI 10.2147/CEG.S43084.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Р. Р. Файзулина – проведение эндоскопического вмешательства, написание и редактирование текста статьи; О. Б. Нузова – написание и редактирование текста статьи; И. Н. Бородин – проведение эндоскопического вмешательства, написание текста статьи; К. О. Таранец – написание текста статьи.

**Author contribution.** R. R. Faizulina – performing the endoscopic procedure writing and editing the text of the article; O. B. Nuzova – writing and editing the text of the article; I. N. Borodkin – performing the endoscopic procedure, writing and editing the text of the article; K. O. Taranets – writing the text of the article.

**Соблюдение этических стандартов.** Пациентом подписано добровольное информированное согласие на проведение консервативного и оперативного медицинского лечения, публикацию клинического случая в открытых источниках.

**Compliance with ethical standards.** The patient has signed a voluntary informed consent to medical intervention and publication of the clinical case in open sources.

**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

\* **Регина Ринатовна Файзулина**, к. м. н., доцент;  
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;  
ORCID: 0000-0002-0313-5504;  
e-mail: reginafaizulina@yandex.ru  
**Ольга Борисовна Нузова**, д. м. н., профессор;  
ORCID: 0000-0003-4803-4157;  
e-mail: nuzova\_27@mail.ru

**Иван Николаевич Бородин**, к. м. н., ассистент;  
ORCID: 0000-0002-0454-4887;  
e-mail: in.borodkin@yandex.ru  
**Кристина Олеговна Таранец**, студент;  
ORCID: 0009-0004-6850-5467;  
e-mail: christinataranets@mail.ru

## AUTHORS INFO

\* **Regina R. Faizulina**, assistant professor;  
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;  
ORCID: 0000-0002-0313-5504;  
e-mail: reginafaizulina@yandex.ru  
**Olga B. Nuzova**, professor of surgery;  
ORCID: 0000-0003-4803-4157;  
e-mail: nuzova\_27@mail.ru

**Ivan N. Borodkin**, assistant;  
ORCID: 0000-0002-0454-4887;  
e-mail: in.borodkin@yandex.ru  
**Kristina O. Taranets**, student;  
ORCID: 0009-0004-6850-5467;  
e-mail: christinataranets@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Д. А. ШЕЛЫГИНСКИЙ<sup>2</sup>, А. А. АВЕРЬЯНОВ<sup>1</sup>, А. М. ГУРЬЯНОВ<sup>3</sup>, В. И. СТУДЕНОВ<sup>1</sup>, А. Р. ХАНАФИЕВА<sup>2</sup>, Т. В. БЫКОВ<sup>1</sup>, К. В. КОРОЧИНА<sup>1</sup>

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДИСЛОКАЦИИ ВЕРТЛУЖНОГО КОМПОНЕНТА ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

<sup>1</sup> ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница им. В. И. Войнова», Оренбург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

<sup>3</sup> ГАУЗ «Оренбургский областной клинический специализированный центр травматологии и ортопедии», Оренбург, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Дислокация компонентов эндопротеза тазобедренного сустава – это осложнение после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, при котором один или оба компонента эндопротеза выходят за пределы места первичной фиксации. Описываемый случай является показательным примером дислокации вертлужного компонента эндопротеза вследствие технической погрешности при выполнении оперативного вмешательства, а также демонстрирует успешный результат лечения.

**Цель** – демонстрация клинического случая дислокации вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава, а также успешного результата лечения.

**Материалы и методы.** Разбор и представление клинического случая дислокации вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава у пациентки 63 лет.

**Результаты.** Дефект дна вертлужной впадины устранен, компоненты эндопротеза находятся в правильном положении, признаки нестабильности вертлужного компонента отсутствуют.

**Заключение.** Описанное клиническое наблюдение демонстрирует результат успешного устранения значительного дефекта дна вертлужной впадины с использованием новейших высокотехнологических достижений современной медицинской науки, представляет информацию о возможных осложнениях при эндопротезировании тазобедренного сустава и методах их лечения.

**Ключевые слова:** тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, нестабильность вертлужного компонента эндопротеза, дефекты вертлужной впадины, дислокация компонентов эндопротеза, коксартроз, ревизионное эндопротезирование, анатомия тазобедренного сустава.

Для цитирования: Шелыгинский Д. А., Аверьянов А. А., Гурьянов А. М., Студенов В. И., Ханafiева А. Р., Быков Т. В., Корочина К. В. Клинический случай успешного лечения дислокации вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 26–30.

Рукопись получена: 8.09.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

DANIIL A. SHELYGINSKY<sup>2</sup>, ANDREY A. AVERYANOV<sup>1</sup>, ANDREY M. GURYANOV<sup>3</sup>, VLADIMIR I. STUDYONOV<sup>1</sup>, ANZHELIKA R. KHANAFIEVA<sup>2</sup>, TIMUR V. BYKOV<sup>1</sup>, KRISTINA V. KORochina<sup>1</sup>

## CLINICAL CASE OF SUCCESSFUL TREATMENT OF DISLOCATION OF THE ACETABULAR COMPONENT OF THE HIP JOINT ENDOPROSTHESIS

<sup>1</sup> Orenburg Regional Clinical Hospital named after V. I. Voynov, Orenburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Orenburg Regional Clinical Specialized Center for Traumatology and Orthopedics, Orenburg, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** Dislocation of the components of the hip joint endoprosthesis is a complication that occurs after total hip replacement surgery, where one or both components of the prosthesis move out of their primary fixation position. The described case is an illustrative example of dislocation of the acetabular component of the endoprosthesis due to technical error during surgery, and also demonstrates the successful result of its treatment.

**Aim** – demonstration of a clinical case of dislocation of the acetabular component of the hip joint endoprosthesis and a successful result of treatment.

**Materials and methods.** Analysis and presentation of a clinical case of instability of the acetabular component of a hip joint endoprosthesis in a 63-year-old female patient.

**Results.** The defect of the acetabular fossa has been corrected, endoprosthesis components are in the correct position, and there are no signs of instability of the acetabular component.

**Conclusions.** The described clinical observation demonstrates the successful resolution of a significant defect in the acetabular cup using the latest high-tech advancements in modern medical science. It provides information about potential complications in total hip arthroplasty and their treatment methods.

**Keywords:** total hip arthroplasty, instability of the acetabular component of the endoprosthesis, acetabular defects, dislocation of the components of the endoprosthesis, coxarthrosis, revision arthroplasty, anatomy of the hip joint.

For citation: Shelyginsky D. A., Averyanov A. A., Guryanov A. M., Studyonov V. I., Khanafieva A. R., Bykov T. V., Korochina K. V. Clinical case of successful treatment of dislocation of the acetabular component of the hip joint endoprosthesis. Orenburg Medical Bulletin. 2023;XI;4(44):26–30. (In Russia).

Received: 8.09.2023 Accepted: 15.11.2023 Published: 15.12.2023



## ВВЕДЕНИЕ

Тотальное эндопротезирование является методом выбора при оперативном лечении патологии крупных суставов. Число ежегодно выполняемых в мире эндопротезирований тазобедренного сустава исчисляется сотнями тысяч. Однако это вмешательство сопряжено с риском определенных осложнений.

Неудовлетворительные исходы при эндопротезировании тазобедренного сустава в раннем послеоперационном периоде в 7 % случаев связаны с развитием инфекционного процесса, в 6 % – с вывихом головки сустава, в 3 % – с техническими погрешностями во время оперативного вмешательства. Основными осложнениями являются: вывих головки бедренного компонента эндопротеза, нестабильность компонентов эндопротеза и перипротезный перелом [1, 2].

Дислокация компонентов эндопротеза тазобедренного сустава – это осложнение после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТБС), при котором один или оба компонента эндопротеза выходят за пределы места первичной фиксации.

Описываемый случай является показательным примером дислокации вертлужного компонента эндопротеза вследствие технической погрешности при выполнении оперативного вмешательства. Он может быть полезен для других медицинских специалистов, так как представляет информацию о возможных осложнениях при эндопротезировании ТБС и методах их лечения.

**ЦЕЛЬ** – демонстрация клинического случая дислокации вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава, способа и результата его лечения.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы представляем результат лечения пациентки пожилого возраста, имеющей дислокацию вертлужного компонента эндопротеза левого тазобедренного сустава, методом реэндопротезирования с использованием индивидуально изготовленной 3D-чаши методом аддитивных технологий.

## КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Пациентка Г., 63 лет, планово поступила в одну из клиник Оренбургской области 22.06.2023 г. Жалобы на ограничение движений и боли в области левого тазобедренного сустава с иррадиацией в бедро и в паховую область, усиливающиеся при ходьбе. Считает себя больной в течение 3 лет.

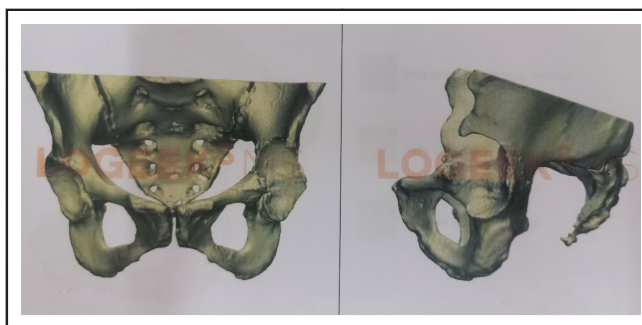
Была проведена рентгенография в прямой проекции. На рентгенограмме тазобедренных суставов выявлен коксартроз справа 2-й стадии, слева 3-й стадии (рис. 1).

Был диагностирован диспластический коксартроз левого тазобедренного сустава 3-й стадии, нарушение функций сустава 2-й степени. Болевой синдром и нарушение функции прогрессировали, консервативное лечение неэффективно. 23.06.2023 г. выполнено оперативное лечение: тотальное бесцементное эндопротезирование левого тазобедренного сустава. Во время операции, возможно, вследствие чрезмерной обработки вертлужной впадины фрезами произошла травматизация ее дна с формированием значительного дефекта, по классификации W. G. Paprosky – тип 3В (рис. 2).



**Рисунок 1** – Рентгенограмма левого тазобедренного сустава пациентки Г. при поступлении

**Figure 1** – The X-ray of the patient G's left hip joint upon admission



**Рисунок 2** – Модель дефекта дна вертлужной впадины в прямой (слева) и боковой (справа) проекциях

**Figure 2** – Model of the defect of the acetabular fossa in the frontal (left) and lateral (right) projections

В раннем послеоперационном периоде выявлена протрузия вертлужного компонента протеза с его нестабильностью (рис. 3).

Описание компьютерной томографии от 3.07.2023 г.: состояние после эндопротезирования левого тазобедренного сустава. Определяются признаки нестабильности: отмечается смещение до 7 мм и ротация ацетабулярной части протеза, а также нарушение конгруэнтности искусственных суставных поверхностей, головка смещена кверху. По внутренней поверхности левой подвздошной кости мелкие свободно лежащие костные фрагменты. На фоне выраженных артефактов от МОС полости су-



**Рисунок 3** – Рентгенограмма, выполненная после эндопротезирования  
**Figure 3** – X-ray taken after endoprosthesis implantation

става имеется избыток жидкости. Выражен отек пара-артикулярных тканей.

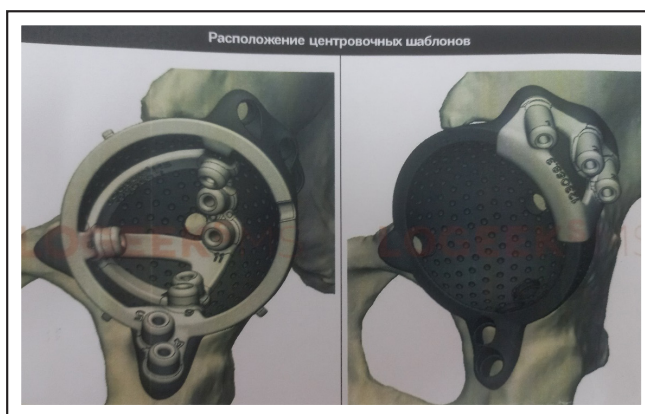
Специально для этого клинического случая компанией LOGEEK<sup>MS</sup> была разработана индивидуальная 3D-чаша, позволяющая устранить дефект дна вертлужной впадины, восстановить полную функцию тазобедренного сустава (рис. 4).

19.07.2023 г. пациентка переводится в травматолого-ортопедическое отделение ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница им. В. И. Войнова». Установлен диагноз «нестабильность компонентов эндопротеза левого тазобедренного сустава».

Назначено лечение: проведение ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава. Метод лечения: удаление нестабильных компонентов и имплантация ревизионных эндопротезных систем с замещением костных дефектов аллотрансплантатами или биокompозитными материалами и применением дополнительных средств фиксации.

Операция от 28.07.2023 г.: реэндопротезирование. Удаление нестабильной чаши. Замена головки. Имплантация индивидуальной 3D-чаши (рис. 5, 6).

После проведения спинальной анестезии, укладки пациентки на правый бок, трехкратной обработки операционного поля раствором хлоргексидина биглюконата в соответствии с инструкцией, через задний доступ слева, после последовательного рассечения кожи, подкожной клетчатки, собственной фасции, большой ягодичной мышцы, верхней близнецовой мышцы, визуализированы чаша и головка эндопротеза, проксимальный отдел бедренной кости. Проксимальный отдел бедренной ко-



**Рисунок 4** – Смоделированная 3D-чаша  
**Figure 4** – Simulated 3D-cup



**Рисунок 5** – 3D-модель обработанного дна вертлужной впадины  
**Figure 5** – 3D-model of a processed acetabular fossa

сти выведен в рану. Удалена головка. Взят посев. Чаша без трудностей удалена. Проведен дебридмент. Дефект впадины по W. G. Paprosky – 3-B. Впадина обработана фрезами (рис. 7).

На винты установлена 3D-чаша, в чашу на цемент установлена цементная чаша (рис. 8).

Надета головка XXL. После вправления головки – контроль стабильности, амплитуды движений и длины ног, движения в суставе в достаточном объеме. Рана промыта раствором хлоргексидина, после тщательного гемостаза ушита наглухо, дренирование через контрапертуру вакуумной системой. Выполнено эластическое бинтование нижних конечностей (рис. 9).

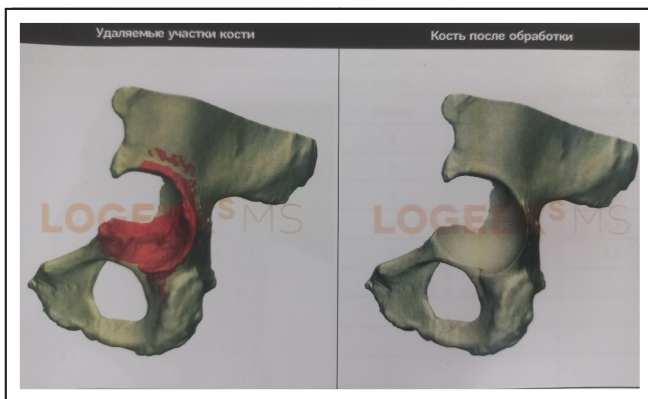
Описание рентгенограммы от 28.07.2023 г.: на рентгенограмме тазобедренных суставов в прямой проекции – слева на фоне дефекта проксимальных отделов бедренной кости до межвертельной области – определяется тотальный металлический эндопротез, взаимоотношение компонентов эндопротеза сохранено,





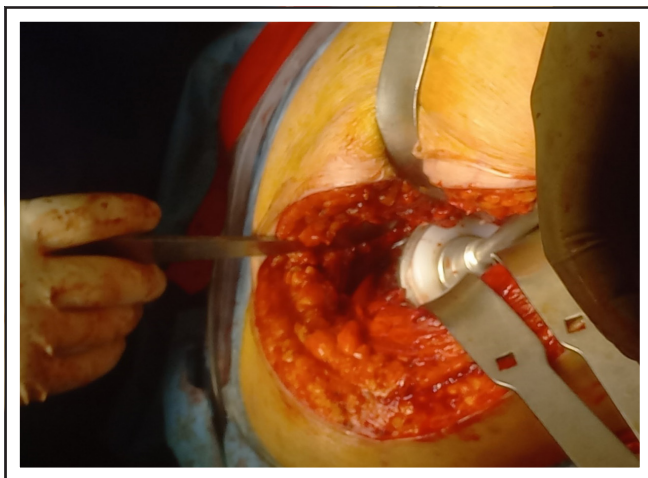
**Рисунок 6** – 3D-чаша, установленная на модель обработанной вертлужной впадины

**Figure 6** – 3D-cup installed on a processed acetabular fossa model



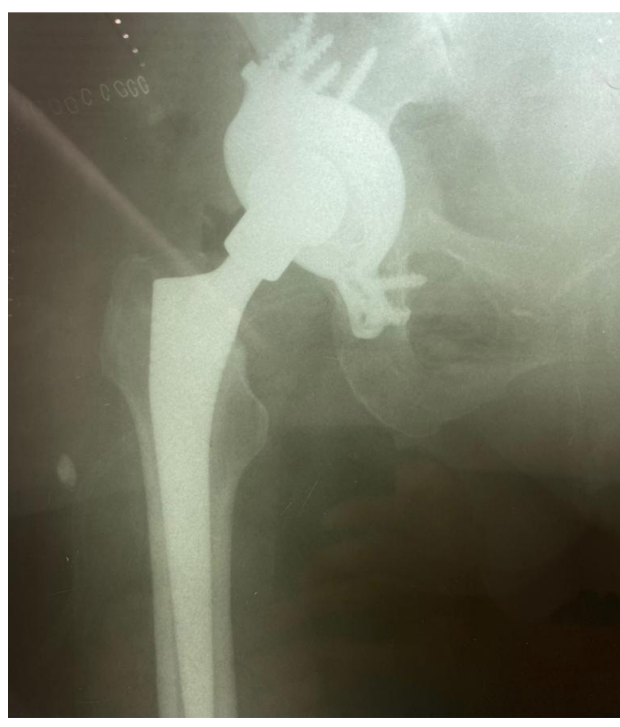
**Рисунок 7** – Модель обработки вертлужной впадины. До обработки (слева), после обработки (справа)

**Figure 7** – Acetabular fossa processing model. Before processing (left), after processing (right)



**Рисунок 8** – Установка цементной чаши в 3D-чашу

**Figure 8** – Cement cup installation into a 3D-cup



**Рисунок 9** – Рентгенограмма, выполненная после ревизионного эндопротезирования

**Figure 9** – X-ray taken after revision endoprosthesis

целостность не нарушена. Чаша эндопротеза больших размеров, проецируется до передней верхней трети ости подвздошной кости, дополнительно фиксирована 7 винтами. Положение ножки эндопротеза центральное. Зон резорбции кости не отмечено. Признаков нестабильности не выявлено. Заключение: состояние после тотального эндопротезирования левого тазобедренного сустава.

Послеоперационный период протекал с осложнениями: лихорадка, обильное серозное отделяемое. 7.08.2023 г. – ревизия и санация раны с микробиологическим исследованием отделяемого. Посев – отрицательный. В дальнейшем повязка умеренно промокала. Проводилась антибиотикотерапия (леволет, цефтриаксон), УФО крови, иммуномодулятор (деринат), перевязки, установлен вакуумный дренаж на 2 недели (фирма Хартман).

Дефект дна вертлужной впадины устранен, компоненты эндопротеза находятся в правильном положении, признаки нестабильности вертлужного компонента отсутствуют.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, данный случай нестабильности компонентов эндопротеза интересен тем, что он демонстрирует результат успешного устранения значительного дефекта дна вертлужной впадины с использованием новейших высокотехнологических достижений современной медицинской науки. Кроме того, он поднимает вопросы о причинах возникновения таких осложнений и способах их предотвращения в будущем.

Известно, что для успешной установки эндопротеза необходим опыт имплантаций сустава не менее 50 в год. Также играют большую роль анатомические особенности, в частности дисплазия, имевшаяся у пациентки.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Эндопротезирование тазобедренного сустава: нестабильность вертлужного компонента / под редакцией Н. А. Шестерня, А. Ф. Лазарева, С. В. Иванникова [и др.]. – Москва: Кафедра травматологии и ортопедии, 2016. – № 3 (19). – С. 39–44.
2. Результаты ацетабулярной ревизии у пациентов с асептической нестабильностью вертлужного компонента / под редакцией Д. А. Маркова, К. П. Зверевой, А. Н. Решетникова [и др.]. // Материалы Пироговского форума травматологов-ортопедов: Министерство здравоохранения Российской Федерации. – 2019. – С. 200–201.
3. Современные аспекты эндопротезирования при остеоартрозе тазобедренного сустава / под редакцией К. Х. Хисомова, В. С. Ондара // Вестник восстановительной медицины. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 70–79.
4. Эндопротезирование тазобедренного сустава / под редакцией Е. С. Ершовой, Б. Т. Азизовой // Интегративные тенденции в медицине и образовании. – 2021. – Т. 1. – С. 22–27.

## REFERENCES

1. *Hip replacement: instability of the acetabular component* / edited by N. A. Shesternya, A. F. Lazarev, S. V. Ivannikov [et al.]. Moscow: Department of Traumatology and Orthopedics. 2016;3(19):39–44. (In Russian)
2. Results of acetabular revision in patients with aseptic instability of the acetabular component / edited by D. A. Markov, K. P. Zverev, A. N. Reshetnikov [et al.]. *Materials Pirogov Forum of Traumatologists-Orthopedists*. Ministry of Health of the Russian Federation. 2019:200–201. (In Russian)
3. Modern aspects of endoprosthetics for osteoarthritis of the hip joint / edited by K. Kh. Khisomov, V. S. Ondar. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2022;21;2:70–79. (In Russian)
4. Endoprosthetics of the hip joint / edited by E. S. Ershova, B. T. Azizova. *Integrative trends in medicine and education*. 2021;1:22–27. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Все авторы внесли равный вклад в публикуемую работу.

**Author contribution.** Seven authors are contributed equally to the published work.

**Соблюдение этических стандартов.** Этические нормы соблюдены.

**Compliance with ethical standards.** Ethical standards are observed.

**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

\* **Даниил А. Шелыгинский**, студент;  
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;  
ORCID: 0009-0008-9732-252X;  
e-mail: shelyginsky@bk.ru  
**Андрей Александрович Аверьянов**,  
к. м. н., ассистент,  
заведующий травматолого-ортопедическим  
отделением;  
ORCID: 0000-0003-2739-8605;  
e-mail: averyanov.ortoped@yandex.ru  
**Владимир Игоревич Студенов**,  
ассистент, врач – травматолог-ортопед;  
ORCID: 0000-0002-0891-3651;  
e-mail: dapkap2015@yandex.ru

**Анжелика Р. Ханафиева**, студент;  
ORCID: 0009-0002-7703-3989;  
e-mail: khanafieva68@yandex.ru  
**Андрей Михайлович Гурьянов**,  
к. м. н., доцент, заведующий кафедрой;  
e-mail: guryanna@yandex.ru  
**Тимур Валерьевич Быков**,  
ассистент, врач – травматолог-ортопед;  
ORCID: 0000-0002-2575-404X;  
e-mail: acromion014@gmail.com  
**Кристина Валерьевна Корочина**,  
к. м. н., доцент, врач – терапевт-ортопед;  
ORCID: 0000-0003-2110-1428;  
e-mail: kris\_kor@inbox.ru

## AUTHORS INFO

\* **Daniil A. Shelyginsky**, student;  
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;  
ORCID: 0009-0008-9732-252X;  
e-mail: shelyginsky@bk.ru  
**Andrey A. Averyanov**,  
candidate of medical sciences, assistant,  
head of the traumatology and orthopedic;  
ORCID: 0000-0003-2739-8605;  
e-mail: averyanov.ortoped@yandex.ru  
**Vladimir I. Studenov**, assistant,  
traumatologist-orthopedist;  
ORCID: 0000-0002-0891-3651;  
e-mail: dapkap2015@yandex.ru  
**Anzhelika R. Khanafieva**, student;  
ORCID: 0009-0002-7703-3989;  
e-mail: khanafieva68@yandex.ru

**Andrey M. Guryanov**,  
Candidate of Medical Sciences Sciences,  
Associate Professor, Head of the Department  
of Traumatology and Orthopedics;  
e-mail: guryanna@yandex.ru  
**Timur V. Bykov**,  
assistant, traumatologist-orthopedist;  
ORCID: 0000-0002-2575-404X;  
e-mail: acromion014@gmail.com  
**Kristina V. Korochina**,  
Candidate of Medical Sciences, Sciences,  
Associate Professor, orthopedic therapist;  
ORCID: 0000-0003-2110-1428;  
e-mail: kris\_kor@inbox.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

# И. А. БАЛАНДИНА, С. В. СНИГИРЕВА, А. А. БАЛАНДИН ВОЗРАСТНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРЕШЕЙКА И ВОРОНКИ МАТОЧНЫХ ТРУБ В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

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

## АННОТАЦИЯ

**Введение.** Состав населения планеты стремительно изменяется: по статистике, каждый десятый землянин входит в возрастную группу «пожилого» или «старческого возраста», а в течение десятилетия численность таких людей превысит миллиард. При анализе статистических данных научной литературы можно выявить тот факт, что среди населения пожилого и старческого возраста большая часть представлена женщинами. Сохранение репродуктивного потенциала женщины, как главного фактора ее здоровья, является передовой задачей для современной медицины, поэтому недостаток знаний о возрастных особенностях нуждается в детальном изучении.

**Цель** – на аутопсийном материале определить возрастные морфологические особенности слизистой и мышечной оболочек маточных труб рожавших женщин в различные возрастные периоды.

**Материалы и методы.** Работа основана на результатах морфологического исследования секционного материала 79 рожавших женщин. Умершие женщины были разделены на 3 группы, согласно их возрасту: в I группу включили 26 женщин первого периода зрелого возраста (от 22 до 35 лет), во II груп-

пу – 28 женщин пожилого возраста (от 57 до 74 лет), в III группу – 25 женщин старческого возраста (от 75 до 88 лет).

**Результаты.** Параметры толщины слизистой оболочки перешейка и воронки маточных труб у рожавших женщин пожилого возраста уменьшаются в сравнении с женщинами первого периода зрелого возраста ( $p < 0,01$ ). Такой же результат мы получили при сравнении полученных данных женщин старческого возраста и женщин пожилого возраста ( $p < 0,01$ ). Между параметрами мышечной оболочки перешейка и воронки маточных труб в первом периоде зрелого возраста и старческого выявлено статистически достоверное различие ( $p < 0,01$ ). При сравнении показателей мышечной оболочки в области воронки маточной трубы выявлено статистически незначимое различие (для правой маточной трубы –  $t = 1,90$ ;  $p > 0,05$ , для левой –  $t = 1,57$ ;  $p > 0,05$ ).

**Заключение.** Результаты данного исследования позволяют быть использованы как нормативные возрастные характеристики, а также являются отправными точками для последующих клинических исследований.

**Ключевые слова:** перешеек маточной трубы, воронка маточной трубы, слизистая оболочка, мышечная оболочка.

Для цитирования: Баландина И. А., Снигирева С. В., Баландин А. А. Возрастные морфологические изменения перешейка и воронки маточных труб в пожилом и старческом возрасте // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 31–36.

Рукопись получена: 8.06.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

## IRINA A. BALANDINA, SOFIA V. SNIGIREVA, ANATOLII A. BALANDIN AGE-RELATED MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE ISTHMUS AND FUNNEL OF THE FALLOPIAN TUBES IN ADVANCED AGE AND OLD AGE

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

## ABSTRACT

**Introduction.** The composition of the world's population is changing rapidly; according to statistics, one in ten humans is in the «old» or «senile» age group, and within a decade, the number of such people will exceed one billion. When analysing statistical data from the scientific literature, we can identify the fact that a large proportion of the elderly and elderly population is female. Preserving the reproductive potential of women as the main factor of their health is a frontline task for modern medicine. Therefore, the lack of knowledge about age-specific features needs to be studied in detail.

**Aim** – was to determine the age morphological features of the mucous and muscular membranes of the fallopian tubes of women who had given birth at different ages using autopsy material.

**Materials and Methods.** The work was based on the results of morphological examination of the morphological specimens of 79 women who had given birth. Deceased women were divided into 3 groups according to their age: Group I comprised 26 first-period mature women (aged 22 to 35); Group II consisted of 28 elderly women (aged 57 to 74); Group III consisted of 25 senile women (aged 75 to 88).

**Results.** The parameters for the mucosal thickness of the uterine tubes' isthmus and funnel of the fallopian tubes decreased in elderly women ( $p < 0.01$ ) in comparison with women of the first period of adulthood. We obtained the same result when comparing the obtained data of senile women and elderly women ( $p < 0.01$ ). A statistically significant difference ( $p < 0.01$ ) was found between the parameters of the muscularis mucosae of the isthmus and the funnel of the fallopian tubes in the first period of adulthood and senile age. A statistically insignificant difference ( $t = 1.90$ ;  $p > 0.05$  for the right fallopian tube and  $t = 1.57$ ;  $p > 0.05$  for the left fallopian tube) was found when comparing the muscularis membrane parameters in the fallopian tube funnel.

**Conclusion.** The results of this study may be used as a normative age-standardized reference and are also a starting point for future clinical studies.

**Keywords:** the isthmus of the fallopian tube, the funnel of the fallopian tube, the mucous membrane, the muscular membrane.

**For citation:** Balandina I. A., Snigireva S. V., Balandin A. A. Age-related morphological changes in the isthmus and funnel of the fallopian tubes in advanced age and old age. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023;XI;4(44):31–36. (In Russia).

**Received:** 8.06.2023 **Accepted:** 15.11.2023 **Published:** 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Состав населения планеты стремительно изменяется: по статистике, каждый десятый землянин относится к группе «пожилого» или «старческого возраста», а в течение десятилетия численность таких людей превысит миллиард [1]. По этой причине в последние годы наблюдается пристальный интерес со стороны медицинских специальностей к пациентам старших возрастных групп, а проблема их ведения и правильной реабилитации стала актуальной как одна из наиважнейших в современности [2–4].

При анализе статистических данных научной литературы можно выявить тот факт, что среди населения пожилого и старческого возраста большая часть представлена женщинами [5]. Это особо уязвимая категория граждан, так как в жизненном цикле женщины есть период постменопаузы, для которого свойственна резкая и скачкообразная изменчивость на всех уровнях организации жизнедеятельности организма – от биохимического до тканевого, что приводит к его морфофункциональным изменениям [6–10].

Сохранение репродуктивного потенциала женщины, как главного фактора ее здоровья, является передовой задачей для современной медицины. Поэтому недостаток знаний о возрастных особенностях женской репродуктивной сферы нуждается в детальном изучении.

**ЦЕЛЬ** нашего исследования – на аутопсийном материале определить возрастные морфологические особенности перешейка и воронки маточных труб рожавших женщин в зависимости от возраста.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено морфологическое комплексное исследование в танатологическом отделении ГКУЗ особого типа ПК «Бюро судебно-медицинской экспертизы» в 2017–2022 гг. Получено разрешение этического комитета ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера от 21.12.2016 г. Данное исследование основано на результатах секции маточных труб 79 рожавших женщин в возрасте от 22 до 88 лет.

В выборку попали погибшие от травм/ранений без повреждения живота и таза, с отсутствием патологии органов репродуктивной системы в анамнезе, а также отсутствие каких-либо макроскопических признаков патологии органов репродукции при заборе материала.

Для проведения сравнительного анализа женщин разделили на три группы в соответствии с их возрастом: в I группу включили 26 женщин первого периода зрелого возраста (от 22 до 35 лет включительно), во II группу – 28 женщин пожилого возраста (от 57 до 74 лет включительно), в III группу – 25 женщин старческого возраста (от 75 до 88 лет включительно).

Проводили антропометрическое исследование с расчетом индекса массы тела и размеров таза. Выборку составили женщины длиной тела 160–175 см, массой тела 55–75 кг и индексом массы тела 20–25 кг/м<sup>2</sup>. Размеры между средне-верхними осями подвздошных костей

у исследуемых составляли 25–26 см, между максимально отдаленными точками гребней подвздошных костей – 28–29 см, между большими вертелами бедренных костей – 31–32 см.

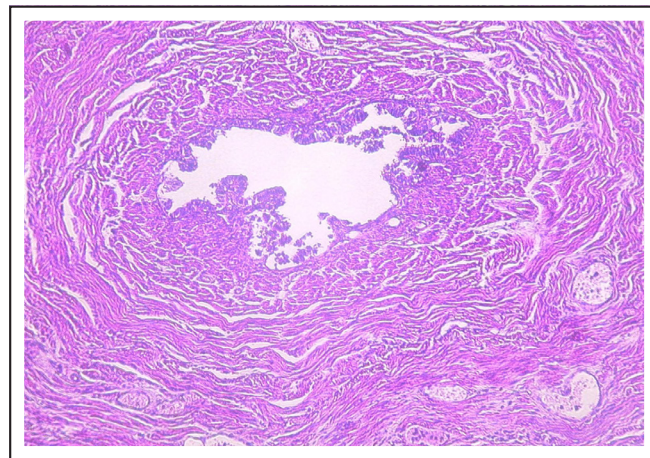
При проведении исследования гистологические препараты маточных труб изготавливали по общепринятой методике.

Статистическую оценку полученных в ходе исследования данных проводили используя программу Microsoft Excel 2014. В каждом исследовании выполнялось по три измерения. Отличия при  $p < 0,05$  считали достоверными.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследование показало, что слизистая оболочка перешейка и воронки маточных труб выстлана однослойным столбчатым эпителием и собственной пластинкой, образованной рыхлой соединительной тканью. Характерной особенностью маточных труб являются многочисленные продольные складки слизистой. Мышечная оболочка представлена двумя слоями гладкой мышечной ткани – внутренним (циркулярным) и наружным (продольным).

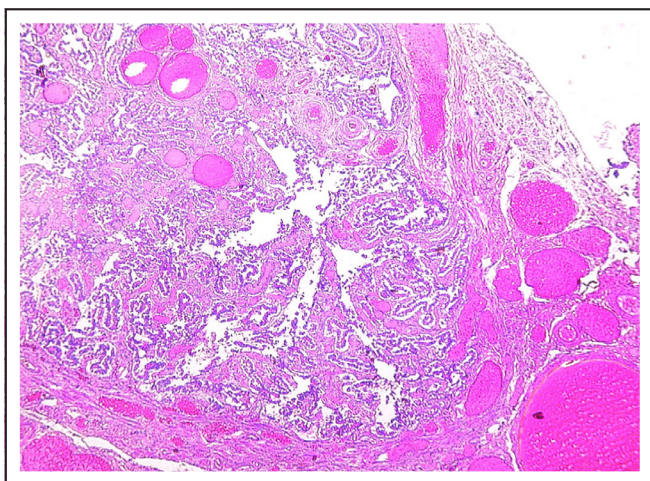
Эпителий маточных труб у женщин II и III возрастных групп более уплотнен в сравнении с картиной, увиденной в I группе. Складки слизистой оболочки, наоборот, выглядят толще. Кроме того, во II и III возрастных группах просматривается тенденция к «сливанию» этих складок между собой, что, очевидно, приводит к неравномерному сужению просвета обоих исследуемых отделов маточных труб. В мышечных волокнах мышечной оболочки труб женщин II и III групп выявляются атрофические изменения, проявляющиеся, прежде всего, замещением мышечных волокон соединительной тканью (рис. 1, 2).



**Рисунок 1** – Перешеек маточной трубы женщины в возрасте 23 лет. Четко визуализируется просвет трубы и складки слизистой оболочки. Просматривается выраженная стратификация стенки трубы на слизистую и мышечную оболочки. Окраска гематоксилином и эозином,  $\times 10$

**Figure 1** – The isthmus of the fallopian tube of a woman aged 23 years. The lumen of the tube and mucous membrane folds are clearly visualized. A pronounced stratification of the tubal wall into mucosa and muscularis is seen. HE  $\times 10$





**Рисунок 2** – Перешеек маточной трубы женщины в возрасте 83 лет. Отсутствует четкая визуализация просвета трубы, складки слизистой «сливаются» между собой. Мышечная оболочка истончена. Окраска гематоксилином и эозином,  $\times 10$   
**Figure 2** – The isthmus of the fallopian tube of an 83-year-old woman. There is no clear visualization of the tube lumen, the mucosal folds «merge» with each other. The muscular membrane is thinning. HE  $\times 10$

Результаты микрометрического исследования слизистой оболочки перешейка и воронки маточных труб женщин представлены в таблицах 1 и 2.

При проведении сравнительного анализа микрометрических данных установлено уменьшение параметров толщины слизистой оболочки перешейка и воронки маточных труб у рожавших женщин пожилого возраста в сравнении с женщинами первого периода зрелого возраста ( $p < 0,01$ ). Такой же результат мы получили при сравнении параметров толщины слизистой оболочки перешейка и воронки маточных труб женщин старческого возраста и женщин пожилого возраста ( $p < 0,01$ ).

В области перешейка толщина слизистой оболочки правой маточной трубы к пожилому возрасту уменьшается на 9,1 %, левой – на 9,2 %. В области воронки слизистая оболочка правой маточной трубы к пожилому возрасту истончается на 9,6 %, левой – на 11,9 %.

От пожилого возраста к старческому отмечается уменьшение показателей толщины слизистой оболочки перешейка правой и левой маточных труб на 4,7 % и 4,5 % соответственно. В области воронки слизистая оболочка правой маточной трубы к старческому возрасту истончается на 10 %, левой – на 6,7 %.

Результаты микрометрического исследования мышечной оболочки перешейка и воронки маточных труб представлены в таблицах 3 и 4.

Просматривается динамика параметров толщины мышечной оболочки перешейка и воронки маточных

**Таблица 1** – Толщина слизистой оболочки перешейка маточных труб женщин в исследуемых возрастах, мкм  
**Table 1** – Thickness of the mucous membrane of the uterine tube isthmus of women at the studied ages,  $\mu\text{m}$

Возраст	Маточная труба	$M \pm m$	Max	Min	$\sigma$	Cv	Me
Первый период зрелого возраста	Правая	$84,9 \pm 0,52$	90,0	81,0	2,67	0,08	85,0
	Левая	$84,1 \pm 0,52$	89,0	80,0	2,66	0,08	84,0
Пожилой	Правая	$77,2 \pm 0,53$	82,0	73,0	2,83	0,10	77,0
	Левая	$76,3 \pm 0,52$	81,0	72,0	2,77	0,10	76,0
Старческий	Правая	$73,5 \pm 0,56$	79,0	69,0	2,79	0,11	74,0
	Левая	$72,8 \pm 0,47$	77,0	69,0	2,35	0,08	73,0

**Таблица 2** – Толщина слизистой оболочки воронки маточных труб женщин в исследуемых возрастах, мкм  
**Table 2** – Thickness of the mucous membrane of the funnel of the fallopian tubes of women at the studied ages,  $\mu\text{m}$

Возраст	Маточная труба	$M \pm m$	Max	Min	$\sigma$	Cv	Me
Первый период зрелого возраста	Правая	$53,0 \pm 0,60$	58,0	48,0	2,38	0,11	54,0
	Левая	$52,0 \pm 0,61$	57,0	47,0	3,12	0,19	52,0
Пожилой	Правая	$47,9 \pm 0,85$	55,0	40,0	4,50	0,42	48,0
	Левая	$45,8 \pm 0,80$	54,0	39,0	4,23	0,39	45,0
Старческий	Правая	$43,1 \pm 0,82$	50,0	36,0	4,10	0,39	43,0
	Левая	$42,7 \pm 0,76$	49,0	36,0	3,82	0,34	43,0

**Таблица 3** – Толщина мышечной оболочки перешейка маточных труб женщин в исследуемых возрастах, мкм  
**Table 3** – Muscle thickness of the uterine tube isthmus in women of the studied ages,  $\mu\text{m}$

Возраст	Маточная труба	$M \pm m$	Max	Min	$\sigma$	Cv	Me
Первый период зрелого возраста	Правая	$507,0 \pm 2,00$	525,0	490,0	10,18	0,20	507,0
	Левая	$505,1 \pm 2,28$	525,0	485,0	11,64	0,27	505,0
Пожилой	Правая	$479,3 \pm 2,09$	497,0	460,0	11,04	0,25	479,0
	Левая	$478,4 \pm 2,11$	496,0	458,0	11,18	0,26	478,0
Старческий	Правая	$453,6 \pm 3,80$	487,0	425,0	19,02	0,80	453,0
	Левая	$451,6 \pm 3,77$	486,0	423,0	18,85	0,79	451,0

**Таблица 4** – Толщина мышечной оболочки воронки маточных труб женщин в исследуемых возрастах, мкм  
**Table 4** – Thickness of the muscular lining of the funnel of the fallopian tubes of women at the studied ages,  $\mu\text{m}$

Возраст	Маточная труба	$M \pm m$	Max	Min	$\sigma$	Cv	Me
Первый период зрелого возраста	Правая	$351,6 \pm 0,72$	357,0	345,0	3,69	0,94	352,0
	Левая	$350,0 \pm 0,61$	355,0	345,0	3,10	0,03	350,0
Пожилой	Правая	$334,6 \pm 0,63$	340,0	329,0	3,35	0,03	335,0
	Левая	$332,3 \pm 0,63$	338,0	327,0	3,35	0,03	332,0
Старческий	Правая	$332,8 \pm 0,71$	340,0	327,0	3,57	0,04	332,0
	Левая	$330,7 \pm 0,80$	345,0	326,0	4,00	0,05	330,0

труб от первого периода зрелого возраста к старческому возрасту ( $p < 0,01$ ). Так, толщина мышечной оболочки правой маточной трубы к пожилому возрасту в области перешейка уменьшается на 5,4 %, в области воронки – на 4,8 %. Мышечная оболочка левой маточной трубы истончается в области перешейка на 5,3 %, в области воронки – на 5,0 %.

В периоде от пожилого к старческому возрасту толщина мышечной оболочки правой маточной трубы в области перешейка уменьшается на 5,3 %, в области левой маточной трубы – на 5,2 %. При сравнении показателей толщины в области воронки установлено уменьшение параметров мышечной оболочки правой маточной трубы на 0,5 %, левой – на 0,4 %.

Истончение как слизистой, так и мышечной оболочки отделов маточных труб можно объяснить механизмами, запрограммированными генетически и протекающими как на молекулярном уровне, так и на клеточном. Ведущими из них считаются истончение теломер, химические изменения на уровне генома (увеличение так называемого «транскрипционного шума» РНК), нарушения процессов протеостаза (невозможность удерживать необходимый белковый гомеостаз внутри клетки) и митохондриальная дисфункция, заключающаяся не только в снижении количества митохондрий внутри клеток органа, но и в понижении коэффициента полезного действия из них работающих. Все вышеперечисленные причины действуют одновременно и серьезно влияют на снижение регенеративного потенциала тканей организма, что является одной из наиболее очевидных причин «оскуднения» клеточного состава органа [11]. Запускающим фактором старения органов репродуктивной системы женщины, на наш взгляд, можно считать снижение концентрации эстрогенов в крови в периоде менопаузы. Как известно, функция эстрогенов не ограничивается простым увеличением просвета сосудов. Они запускают важные биохимические реакции в тканях организма. За счет них опосредованно регулируется обмен белково-липидного пула в клетках, а также сохраняется ионный баланс. Крайне важно заметить, что в научных публикациях выявлено влияние эстрадиола на биохимический баланс мышечной ткани, «улучшающего ее внутреннее качество» [12–13].

При сравнении параметров слизистой и мышечной оболочек маточных труб выявлена тенденция к превалированию показателей толщины в правой трубе ( $p > 0,05$ ).

Полученную тенденцию к анатомической асимметрии можно объяснить выводами проведенных ранее исследований на парных органах. Установлено, что тело представителей билатеральных животных имеет три оси, которые формируются на ранних стадиях развития эмбриона. Это передне-задняя ось, дорсо-вентральная и лево-правая ось, которая формируется гораздо позже остальных. Более того, подавляющее большинство парных висцеральных органов позвоночных животных, в том числе и человека, асимметричны по линейным размерам, форме и анатомическому положению. Встречаются и вовсе крайние формы «морфологической геометрии». Так, у самок птиц яичник расположен исключительно с левой стороны тела, мышцы имеют четыре доли легкого справа и лишь одну – слева, а у многих видов змей в наличии только правое легкое. Ученые считают, что двигающей силой асимметрии по лево-правой оси в телах млекопитающих является интеграция в работу висцеральных органов асимметричного головного мозга, изменяющего функциональную деятельность этих органов, что влияет на протекающие на молекулярно-клеточном уровне процессы в тканях [14–16].

Результаты данной работы позволяют понять особенности строения перешейка и воронки маточных труб рожавших женщин в разном возрасте, послужат условными нормативными возрастными морфологическими характеристиками организма женщины и могут быть использованы для последующих клинических исследований.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Между параметрами мышечной оболочки перешейка и воронки маточных труб в первом периоде зрелого возраста и старческого выявлено статистически достоверное различие ( $p < 0,01$ ). Такой же результат получен при сравнении параметров мышечной оболочки маточных труб в области перешейка ( $p < 0,01$ ).

При сравнении показателей мышечной оболочки в области воронки маточной трубы не выявлено статистически достоверное различие ( $p > 0,05$ ).

При сравнении параметров слизистой и мышечной оболочек правой и левой трубы выявлена тенденция к превалированию толщины в правых отделах ( $p > 0,05$ ).

В дальнейшем результаты данного исследования не только могут служить нормативными возрастными характеристиками, но и использоваться отправными точками для последующих клинических исследований, в том числе и в сфере гормонозаместительной терапии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Шитова К. Ю., Кудашева З. Э., Павлова Л. А. Демографическое постареение общества // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5. – № 5. – С. 568.
- Баландин А. А., Баландина И. А., Панкратов М. К. Эффективность лечения пациентов пожилого возраста с черепно-мозговой травмой, осложненной субдуральной гематомой // Успехи геронтологии. – 2021. – Т. 34. – № 3. – С. 461–465. DOI 10.34922/AE.2021.34.3.017.
- Бессонов И. С., Кузнецов В. А., Горбатенко Е. А., Сапожников С. С., Зырянов И. П. Результаты чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST в различных возрастных группах // Сибирский научный медицинский журнал. – 2021. – Т. 41. – № 2. – С. 56–65.
- Друзь В. Ф., Олейникова И. Н., Будза В. Г. и др. Гендерные особенности одиноко проживающих психически больных позднего возраста и их связь с клиническими факторами // Оренбургский медицинский вестник. – 2019. – № 1 (25). – С. 29–33. – EDN IHSCSY.
- Woods N. F., Rillamas-Sun E., Cochrane B. B., La Croix A. Z. et al. Aging Well: Observations From the Women's Health Initiative Study // J Gerontol A Biol Sci Med Sci. – 2016. – Vol. 71. – № 1. – P. 3–12. DOI 10.1093/gerona/glv054.
- Баландина И. А., Железнов Л. М., Баландин А. А., Косарева П. В., Бородулин Д. В., Амарантов Д. Г. Сравнительная органомеретрическая характеристика мозжечка у мужчин и женщин молодого и старческого возраста // Успехи геронтологии. – 2016. – Т. 29. – № 4. – С. 676–680.
- Талипова И. Р., Гарафиева С. М., Мазитова М. И., Мардиева Р. Р. Когнитивные расстройства и деменция у женщин в постменопаузе // Акушерство, гинекология и репродукция. – 2022. – Т. 16. – № 1. – С. 58–65. DOI 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.255.
- Барбук О. А., Манак Н. А., Карпова И. С., Мацкевич С. А., Буко И. В. Окислительный стресс и функция эндотелия у женщин со стабильной стенокардией в постменопаузе // Кардиология в Беларуси. – 2011. – Т. 5. – № 18. – С. 105.
- Noirrit-Esclassan E., Valera M.-C., Tremolieres F. et al. Critical Role of Estrogens on Bone Homeostasis in Both Male and Female: From Physiology to Medical Implications // Int J Mol Sci. – 2021. – Vol. 22. – № 4. – P. 1568. DOI 10.3390/ijms22041568.
- Ornello R., Caponnetto V., Frattale I., Sacco S. Patterns of Migraine in Postmenopausal Women: A Systematic Review // Neuropsychiatr Dis Treat. – 2021. – Vol. 17. – P. 859–871. DOI 10.2147/NDT.S285863.
- López-Otín C., Blasco M. A., Partridge L., Serrano M., Kroemer G. The hallmarks of aging. Cell. – 2013. – Vol. 153. – N. 6. – P. 1194–217. DOI 10.1016/j.cell.2013.05.039.
- Cornil Ch. A., Ball G. F., Balthazart J. Functional significance of the rapid regulation of brain estrogens: Where do the estrogens come from? // Brain Res. – 2006. Vol. 1126. – № 1. – P. 2–26. DOI 10.1016/j.brainres.2006.07.098.
- Lowe D. A., Baltgalvis K. A., Greising S. M. Mechanisms behind Estrogens' Beneficial Effect on Muscle Strength in Females // Exerc Sport Sci Rev. – 2010. – Vol. 38. – № 2. – P. 61–67. DOI 10.1097/JES.0b013e3181d496bc.
- Баландин А. А., Баландина И. А., Железнов Л. М. Анатомические характеристики таламусов человека по данным магнитно-резонансной томографии в первом и втором периодах зрелого возраста // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2021. – Т. 5. – № 3. – С. 5–9.
- Катерлина И. Р., Изранов В. А., Соловьева И. Г., Рымар О. Д., Насонова Н. В., Абрамов В. В. Межполушарная асимметрия головного мозга и морфологическая асимметрия щитовидной железы // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2010. – Т. 8. – № 1. – С. 129–132.
- Hamada H. Molecular and cellular basis of left–right asymmetry in vertebrates. Proceedings of the Japan Academy. Series B // Physical and biological sciences. – 2020. – Vol. 96, № 7. – P. 273–296. DOI 10.2183/pjab.96.021.

## REFERENCES

- Shitova K. Y., Kudasheva Z. E., Pavlova L. A. Demographic ageing of society. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2015;5(5):568. (In Russian)
- Balandin A. A., Balandina I. A., Pankratov M. K. Effectiveness of treatment of elderly patients with traumatic brain injury complicated by subdural hematoma. *Advances in gerontology*. 2021;34(3):461–465. DOI 10.34922/AE.2021.34.3.017. (In Russian)
- Bessonov I. S., Kuznetsov V. A., Gorbatenko E. A., Sapozhnikov S. S., Zyryanov I. P. Percutaneous coronary interventions for ST elevation myocardial infarction in different age groups. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2021;41(2):56–65. DOI 10.18699/SSMJ20210208. (In Russian)
- Gabitova M. A., Krupenin P. M., Sokolova A. A., Napalkov D. A., Fomin V. V. «Fragility» as a predictor of bleedings in elderly patients with atrial fibrillation taking direct oral anticoagulants. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2019;39(6):70–76. DOI 10.15372/SSMJ20190609. (In Russian)
- Woods N. F., Rillamas-Sun E., Cochrane B. B., La Croix A. Z. et al. Aging Well: Observations From the Women's Health Initiative Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016;71(1):S3–S12. DOI 10.1093/gerona/glv054.
- Balandina I. A., Zhelezov L. M., Balandin A. A., Kosareva P. V., Borodulin D. V., Amarantov D. G. Comparative organometric characteristics of the cerebellum in men and women of young and old age. *Advances in Gerontology*. 2016;29(4):676–680. (In Russian)
- Talipova I. R., Garafieva S. M., Mazitova M. I., Mardieva R. R. Cognitive disorders and dementia in postmenopausal women. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2022;16(1):58–65. DOI 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.255. (In Russian)
- Barbuk O. A., Manak N. A., Karpova I. S., Matskevich S. A., Buko I. V. Oxidative stress and endothelial function in women with stable angina pectoris in postmenopause. *Cardiology in Belarus*. 2011;5(18):105. (In Russian)
- Noirrit-Esclassan E., Valera M.-C., Tremolieres F. et al. Critical Role of Estrogens on Bone Homeostasis in Both Male and Female: From Physiology to Medical Implications. *Int J Mol Sci*. 2021;22(4):1568. DOI 10.3390/ijms22041568.
- Ornello R., Caponnetto V., Frattale I., Sacco S. Patterns of Migraine in Postmenopausal Women: A Systematic Review. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2021;17:859–871. DOI 10.2147/NDT.S285863.
- López-Otín C., Blasco M. A., Partridge L., Serrano M., Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell*. 2013;153(6):1194–217. DOI 10.1016/j.cell.2013.05.039.
- Cornil Ch. A., Ball G. F., Balthazart J. Functional significance of the rapid regulation of brain estrogens: Where do the estrogens come from? *Brain Res*. 2006;1126(1):2–26. DOI 10.1016/j.brainres.2006.07.098.
- Lowe D. A., Baltgalvis K. A., Greising S. M. Mechanisms behind Estrogens' Beneficial Effect on Muscle Strength in Females. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010;38(2):61–67. DOI 10.1097/JES.0b013e3181d496bc.
- Balandin A. A., Balandina I. A., Zhelezov L. M. Morphometric characteristics of human thalamuses according to magnetic resonance imaging data in the first and second periods of adulthood. *Russian Journal Of Operative Surgery And Clinical Anatomy (Pirogov Scientific Journal)*. 2021;5(3):5–9. DOI 10.17116/operhirurg202150315. (In Russian)
- Katerlina I. R., Izranov V. A., Solovieva I. G., Rymar O. D., Nasonova N. V., Abramov V. V. Functional asymmetry of brain hemispheres and morphological asymmetry of thyroid gland. *Bulletin Of Novosibirsk State University*. 2010;8(1):129–132. (In Russian)
- Hamada H. Molecular and cellular basis of left–right asymmetry in vertebrates. Proceedings of the Japan Academy. Series B. *Physical and biological sciences*. 2020;96(7):273–296. DOI 10.2183/pjab.96.021.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

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



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

**Соблюдение этических стандартов.** На проведение исследования получено разрешение этического комитета Пермского государственного медицинского университета им. академика Е. А. Вагнера для проведения комплексного исследования кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера.

**Compliance with ethical standards.** The permission to conduct the study was obtained from the ethics committee of the Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner to conduct a comprehensive study of the Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery of Perm State Medical University named after. ak. E. A. Wagner.

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

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

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

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

---

*ОБ АВТОРАХ:*

\* **Ирина Анатольевна Баландина,**

д. м. н., профессор;  
адрес: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26;  
ORCID: 0000-0002-4856-9066;  
e-mail: balandina\_ia@mail.ru

**Софья Витальевна Снигирева,**

методист;  
ORCID: 0000-0003-0738-8178;  
e-mail: snigirevasofy@yandex.ru

**Анатолий Александрович Баландин,**

к. м. н., доцент;  
ORCID: 0000-0002-3152-8380;  
e-mail: balandinnauka@mail.ru

---

*AUTHORS INFO:*

\* **Irina A. Balandina,**

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

**Sofia V. Snigireva,**

methodist;  
ORCID: 0000-0003-0738-8178;  
e-mail: snigirevasofy@yandex.ru

**Anatolii A. Balandin,**

candidate of medical sciences, docent;  
ORCID: 0000-0002-3152-8380;  
e-mail: balandinnauka@mail.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

А. А. ГИЗАТУЛЛИНА, Я. В. ВАЛОВА, Н. Ю. ХУСНУТДИНОВА, Д. А. СМОЛЯНКИН, Д. О. КАРИМОВ,  
Д. Д. КАРИМОВ

## ОЦЕНКА ЭКСПРЕССИИ ГЕНА MT1A В ПОЧКАХ КРЫС В ПОДОСТРОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ С ПЕРИОДОМ РЕМИССИИ

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

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Кадмий представляет тяжелый металл, широко распространённый в окружающей среде, особенно близ крупных городов и промышленных производств. Это в том числе характерно и для многих территорий Российской Федерации. Кадмий является токсичным металлом, который может вызывать различные заболевания, включая болезни почек, печени, сердца и легких. Он также может влиять на нервную систему, провоцируя возникновение судорог, паралича и других неврологических проблем, кроме того, он может снижать мужскую фертильность, ухудшает репродуктивную способность и играет активную роль в патогенезе бесплодия.

**Цель.** Целью исследования стала оценка влияния хлорида кадмия в течение трёх месяцев и одного месяца ремиссии на уровень экспрессии гена MT1a в почках крыс.

**Материалы и методы.** В эксперименте были использованы белые аутбредные крысы средней массой тела 200 г в количестве 40 особей. Животные были рандомно распределены в четыре

группы. Крысам из трех экспериментальных групп ежедневно в течение трех месяцев перорально вводили водный раствор хлорида кадмия в различных дозах, тогда как животные контрольной группы получали чистую воду в таком же объеме.

**Результаты.** Анализ кратности экспрессии гена MT1a в тканях почек выявил статистически значимые различия между исследуемыми группами ( $H = 19,02$ ;  $p = 0,001$ ), кроме того, обнаружено дозозависимое увеличение кратности экспрессии гена с увеличением дозы токсиканта.

**Заключение.** Таким образом, экспрессия гена MT1a в почечной ткани крыс увеличилась в экспериментальных группах по сравнению с группой контроля, что согласуется с уже имеющимися литературными данными и дополняет цикл проведенных нами исследований по изучению влияния тяжелых металлов на организм.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, хлорид кадмия, экспрессия генов, металлопротеины, ген MT1a.

Для цитирования Гизатуллина А. А., Валова Я. В., Хуснутдинова Н. Ю., Смолянкин Д. А., Каримов Д. О., Каримов Д. Д. Оценка экспрессии гена MT1a в почках крыс в подостром эксперименте с периодом ремиссии // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 37–42.

Рукопись получена: 15.09.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

ALINA A. GIZATULLINA, YANA V. VALOVA, NADEZHDA YU. KHUSNUTDINOVA, DENIS A. SMOLYANKIN,  
DENIS O. KARIMOV, DENIS D. KARIMOV

## EVALUATION OF MT1A GENE EXPRESSION IN RAT KIDNEYS IN A SUBACUTE EXPERIMENT WITH A PERIOD OF REMISSION

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

### ABSTRACT

**Introduction.** Cadmium is a heavy metal widely distributed in the environment, especially near large cities and industrial production. This, among other things, is typical for many territories of the Russian Federation. Cadmium is a toxic metal that can cause a variety of diseases, including kidney, liver, heart and lung disease. It can also affect the nervous system, causing seizures, paralysis and other neurological problems, in addition, it can reduce male fertility, impair reproductive ability and play an active role in the pathogenesis of infertility.

**Aim.** The purpose of the study was to evaluate the effect of cadmium chloride for three months and one month of remission on the level of expression of the MT1a gene in the kidneys of rats.

**Materials and methods.** The experiment used 40 white outbred rats with an average body weight of 200 g. The animals were randomly assigned to four groups. Rats from three experimental

groups were orally administered an aqueous solution of cadmium chloride in various doses every day for three months, while animals in the control group received clean water in the same volume.

**Results.** Analysis of the fold expression of the MT1a gene in kidney tissue revealed statistically significant differences between the study groups ( $H = 19,02$ ;  $p = 0,001$ ), in addition, a dose-dependent increase in the fold of gene expression was found with increasing dose of the toxicant.

**Conclusions.** Thus, the expression of the MT1a gene in the kidney tissue of rats increased in the experimental groups compared to the control group, which is consistent with existing literature data and complements the series of studies we conducted to study the effect of heavy metals on the body.

**Keywords:** heavy metals, cadmium chloride, gene expression, metallothioneins, MT1a gene.

For citation: Gizatullina A. A., Valova Y. V., Khushnutdinova N. Yu., Smolyankin D. A., Karimov D. O., Karimov D. D. Evaluation of MT1A gene expression in rat kidneys in a subacute experiment with a period of remission. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023;XI;4 (44):37–42. (In Russia).

Received: 15.09.2023 Accepted: 15.11.2023 Published: 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Ионы тяжелых металлов уже на протяжении долгого времени являются одними из наиболее активных загрязнителей окружающей среды. Их высокое биологическое сродство к аминокислотам, а именно к карбоксильным, тиоловым, а также сульфгидрильным группам, может являться причиной развития предпатологических и патологических состояний. Это может проявляться в виде нарушений метаболизма, возникновения болевых ощущений, тошноты, повреждений сердечно-сосудистой, нервной и других систем организма. Более того, тяжелые металлы показывают способность к трансплацентарной миграции, что делает их опасными на всех этапах онтогенеза.

Кадмий (Cd) – один из тяжелых металлов, который широко распространен в окружающей среде, особенно близ крупных городов и промышленных производств. Это в том числе характерно и для многих территорий Российской Федерации. С каждым годом концентрация данного элемента в атмосфере увеличивается. По предварительным оценкам, за 2021 год по всему миру выделилось более 7 тонн выбросов кадмия. Всемирная организация здравоохранения определила кадмий на пятое место среди самых опасных химических веществ, которые могут негативно воздействовать на состояние организма живых существ [1]. А в 2022 году кадмий занял седьмое место в приоритетном списке опасных веществ, который был опубликован Агентством по регистрации токсичных веществ и болезней [2]. Частицы кадмия способны к адсорбции на твердых веществах, что позволяет ему с большой скоростью переноситься на значительные расстояния, накапливаться в биологических системах и даже при незначительных концентрациях оказывать отравляющее действие.

Основным источником попадания кадмия в организм являются принимаемые пища и вода, которые, в свою очередь, могут быть уже насыщены ионами тяжелых металлов. Наиболее активно токсические агенты накапливаются растениями, а именно теми их органами, в которых активно транспортируются вещества из окружающей среды, – корнями, плодами, семенами и листьями. Поэтому в зону риска попадают большая часть фруктов и овощей, зернобобовые культуры и корнеплоды. Кроме того, избыток кадмия может быть обнаружен в морепродуктах, получаемых из морских животных, питающихся планктоном [3].

Ионы кадмия также присутствуют в листьях табачных растений, входят в состав автомобильных шин и тормозных колодок. Поэтому другим источником попадания данного тяжелого металла является вдыхаемый воздух, включающий в себя дорожную пыль, промышленные и выхлопные выбросы, а также сигаретный дым [4].

Кадмий является токсичным металлом, который может вызывать различные заболевания, включая болезни почек, печени, сердца и легких. Он также может влиять на нервную систему, провоцируя возникновение судорог, паралича и других неврологических проблем [5, 6]. Кроме того, кадмий снижает мужскую фертильность, ухудшает репродуктивную способность и играет активную роль в патогенезе бесплодия [7].

Преобладающая часть кадмия все же выводится из организма благодаря органам пищеварения и выделения. Накопление кадмия в почках является в некоторой степени частью процесса детоксикации организма, поскольку вещества, накапливающиеся в этом органе, выводятся таким образом из системного кровообращения [8]. Однако тесное и длительное взаимодействие нефронов с ионами тяжелого металла имеет негативные последствия для почек и выделительной системы, что в дальнейшем может сказаться на других системах и тканях организма.

Процесс так называемого накопления ионов кадмия в почках происходит за счет связывания первых с белками – металлотионеинами. Белки играют важную роль в снижении токсичности тяжелых металлов, и кадмия в частности. Это подтверждается рядом исследований. Так, например, в одном из них было обнаружено, что введение раствора кадмия, связанного с данным белком, внутривенно может предотвращать развитие некроза в почечной ткани у мышей, тогда как аналогичные дозы раствора данного тяжелого металла без металлотионеинов оказывали на почки необратимое разрушающее воздействие [9].

Таким образом, предполагается, что уровень экспрессии одного из генов, кодирующих белки – металлотионеины, может повышаться при длительном поступлении кадмия в организм. В то же время научно-практический интерес вызывает способность организма к восстановлению в период ремиссии после отравления.

**ЦЕЛЬ** исследования – оценка влияния хлорида кадмия в течение трех месяцев и одного месяца ремиссии на уровень экспрессии гена MT1a в почках крыс.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Модельными животными для эксперимента были выбраны белые беспородные крысы средней массой тела 200 г (N = 40). Было сформировано четыре группы, в каждую из которых случайным образом отбирались в равном количестве самцы и самки (N = 10). Раствор хлорида кадмия в трех дозах (1 мкг/кг, 10 мкг/кг и 100 мкг/кг) вводили перорально особям трех групп соответственно, тогда как животные контрольной группы получали чистую воду в таком же объеме. По окончании введения токсиканта животные всех групп проходили стадию ремиссии в течение одного месяца, после чего были эвтаназированы путем декапитации.

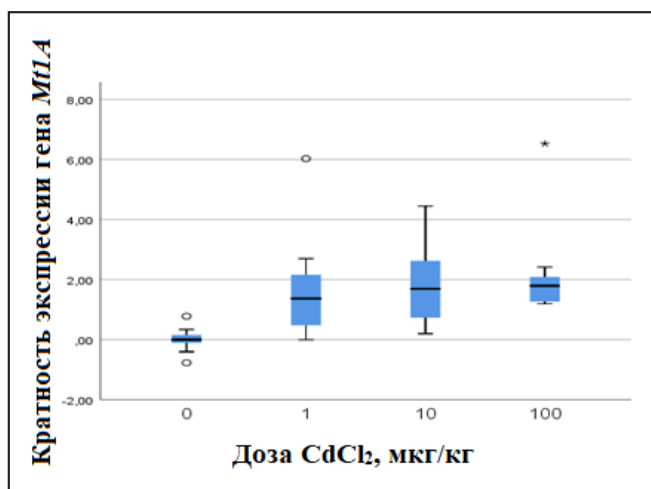
Фрагменты почек крыс, изъятые при вскрытии и помещенные в пробирку с тризолом (Extract RNA, Россия), были заморожены с помощью жидкого азота. Суммарную РНК из почек выделяли согласно протоколу производителя с использованием коммерческого набора ExtractRNA (Evrogen, Россия). Анализ кратности проводили методом ПЦР в реальном времени (краситель SYBR Green) и специально подобранными для гена MT1a олигонуклеотидными праймерами. Для стандартизации полученных результатов в каждом образце также оценивали уровень активности гена *Gapdh*, который кодирует конститутивный белок и имеет относительно стабильный уровень экспрессии в исследуемом типе тканей.



Для статистической оценки полученных данных использовали программу IBM SPSS Statistics 21 (IBM, США). Выборки были проверены на нормальность распределения признака, для чего был использован критерий Колмогорова – Смирнова. Данные представлены в виде среднего арифметического и стандартным отклонением, а порогом уровня значимости принято значение  $p = 0,05$ . Числовые значения получены с применением однофакторного дисперсионного анализа и использованием апостериорных критериев Таймхена и Тьюки.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате введения животным в течение трех месяцев водного раствора хлорида кадмия в трех различных дозировках – 1 мкг/кг, 10 мкг/кг, 100 мкг/кг – и дальнейшей ремиссии, длительностью 1 месяц, была получена следующая картина распределения кратности экспрессии (рис. 1).



**Рисунок 1** – Экспрессия гена MT1a в почках крыс через 3 месяца интоксикации раствором хлорида кадмия и 1 месяца ремиссии при разных дозах затравки

**Figure 1** – Expression of the MT1a gene in the kidneys of rats after 3 months of intoxication with a solution of cadmium chloride and 1 month of remission at different doses of the primer

По результатам статистического анализа данных кратности экспрессии гена MT1a в тканях почек были обнаружены значимые различия между группами ( $N = 19,02$ ;  $p = 0,001$ ). Следы воздействия раствора кадмия в течение трех месяцев на уровень активности исследуемого гена обнаружены даже в группе с минимальной дозой токсиканта – 1,37 [0,47; 2,29], что значительно выше, чем в группе контроля ( $p = 0,012$ ). В группе экспериментальных животных, получавших раствор хлорида кадмия в концентрации 10 мкг/кг, кратность экспрессии гена MT1a повысилась по сравнению с контрольными значениями до 1,69 [0,68; 2,9], ( $p = 0,020$ ). Введение раствора кадмия в максимальной дозе 100 мкг/кг показало наибольшее значение исследуемого показателя – 1,79 [1,26; 2,17], ( $p = 0,010$ ). Таким образом, в рамках проведенного нами эксперимента наблюдается дозозависимый эффект раствора кадмия на экспрессию гена металлотионеина 1 от минимальной к максимальной дозе.

Полученные нами результаты дополняют литературные данные.

Белки металлотионеинов могут связывать различные металлы, причем известен относительный порядок сродства к ним данных транспортных белков:  $Cd > Pb > Cu > Hg > Zn > Ag > Ni > Co$  [10]. В норме в здоровом организме металлотионеины обнаружены чаще всего в связи с ионами цинка и меди, в то время как связывание с кадмием зависит от накопления иона этого металла в почках, которое меняется с возрастом [11].

В исследовании Kavita Rana с соавторами оценивалась почечная токсичность наночастиц сульфида кадмия в расчете 10 мкг/кг в течение полутора месяцев. Авторы показали, что обработка экспериментальных животных через день значительно увеличивала количество кадмий-металлотионеиновых комплексов, а также приводила к активации перекисного окисления липидов, увеличению концентрации креатинина в моче крыс и снижению уровня щелочной фосфатазы из щеточной каймы проксимальных извитых канальцев [12].

L. Lei обнаружил, что один из полиморфных вариантов гена металлотионеина MT1a связан с высокой концентрацией кадмия в крови у жителей загрязненных районов, а также с повышенным токсическим воздействием на их почки [13]. В другом эксперименте также было подтверждено, что повышенный профиль экспрессии именно гена MT1a демонстрируют клетки уротелия человека, причем существуют изоформы, имеющие высокую специфичность к ионам кадмия и являющиеся долгоживущими белковыми биомаркерами воздействия этого тяжелого металла [14].

Уровень экспрессии гена MT1a в клетках периферической крови работников, подвергающихся профессиональному воздействию кадмия, коррелирует с повышенным уровнем данного металла в моче [15]. Исследование, проведенное на клеточной линии, полученной из эмбриональных почек человека, HEK293, показало, что сверхэкспрессия гена MT1a наиболее эффективно защищает клетки от низких концентраций ионов кадмия, по сравнению с MT2a и MT3a [16].

В работе Е. Г. Пыхтеевой проведен масштабный анализ влияния некоторых тяжелых металлов на внутренние органы. В числе прочих металлов исследовался и кадмий. Уже после четырех недель воздействия в почечной ткани заметны морфологические изменения. Кроме того, отмечено, что индуцированная кадмием клеточная токсичность в основном определяется фракцией кадмия в почках, еще не связанного с металлотионеинами [17]. То есть для грамотной оценки и прогнозирования пагубных воздействий токсиканта важно понимать, какая доля ионов тяжелого металла связывается металлотионеинами и насколько активна экспрессия каждого из генов данных белков, что, в свою очередь, позволит вычислить долю несвязанных ионов кадмия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, экспрессия гена MT1a в почечной ткани крыс увеличилась в экспериментальных группах по сравнению с группой контроля, что согласуется с уже

имеющимися литературными данными и дополняет цикл проведенных нами исследований по изучению влияния тяжелых металлов на организм. Полученные результаты показывают взаимосвязь активности исследуемого гена с интоксикацией организма кадмием, что может использоваться в качестве индикатора кадмие-

евого отравления даже после одномосячного периода ремиссии. Кроме того, выявленная индукция металло-тионеинов токсикантом, в частности хлоридом кадмия, может применяться для коррекции терапевтического лечения, а также с целью профилактики токсического отравления ксенобиотиками.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ивуть А. И. Загрязнение окружающей среды кадмием как экологический риск здоровью // Международный студенческий научный вестник. – 2021. – № 2. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20447>.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry Substance Priority List / 2022. Available online. URL: <https://www.atsdr.cdc.gov/spl/index.html>
- Andjelkovic M., Buha Djordjevic A., Antonijevic E. et al. Toxic Effect of Acute Cadmium and Lead Exposure in Rat Blood, Liver, and Kidney // *Int J Environ Res Public Health*. – 2019. – № 16 (2). – P. 274.
- Фазлыева А. С., Даукаев Р. А., Каримов Д. О. Влияние кадмия на здоровье населения и способы профилактики его токсических эффектов // Медицина труда и экология человека. – 2022. – № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kadmiya-na-zdorovie-naseleniya-i-sposoby-profilaktiki-ego-toksicheskikh-effektov>.
- Hwang I. C., Ahn H. Y. High Cadmium Levels in Individuals with Depressive Mood: Results from the 2008–2013 Korean National Health and Nutrition Survey // *Iran J Public Health*. – 2021. – № 50 (8). – P. 1595–1602. DOI 10.18502/ijph.v50i8.6805.
- Koszewicz M., Markowska K., Waliszewska-Prosol M. et al. The impact of chronic co-exposure to different heavy metals on small fibers of peripheral nerves // A study of metal industry workers. *J Occup Med Toxicol*. – 2021. – № 16 (1). – P. 12. DOI 10.1186/s12995-021-00302-6.
- Alharthi W., Hamza R., Elmahdi M. et al. Selenium and L-Carnitine Ameliorate Reproductive Toxicity Induced by Cadmium in Male Mice // *Biol Trace Elem Res*. – 2019. – № 197 (2). – P. 619–27.
- Satarug S. Dietary cadmium intake and its effects on kidneys. *Toxics*. – 2018. – № 6. – P. 15. DOI 10.3390/toxics6010015.
- Smereczanski N. M., Brzóska M. M. Current Levels of Environmental Exposure to Cadmium in Industrialized Countries as a Risk Factor for Kidney Damage in the General Population: A Comprehensive Review of Available Data // *Int J Mol Sci*. – 2023. – № 24 (9). – P. 8413. DOI 10.3390/ijms24098413.
- Genchi G. et al. The effects of cadmium toxicity // *International journal of environmental research and public health*. – 2020. – Т. 17. – № 11. – P. 3782.
- Himeno S., Sumi D., Fujishiro H. Toxicometallomics of cadmium, manganese and arsenic with special reference to the roles of metal transporters // *Toxicological Research*. – 2019. – Т. 35. – P. 311–316.
- Rana K., Verma Y., Rani V., Rana S. V. S. Renal toxicity of nanoparticles of cadmium sulphide in rat // *Chemosphere*. 2018. – № 193. – P. 142–150. DOI 10.1016/j.chemosphere.2017.11.011.
- Lei L., Chang X., Rentschler G., Tian L., Zhu G., Chen X., Jin T., Broberg K. A polymorphism in metallothionein 1A (MT1A) is associated with cadmium-related excretion of urinary beta 2-microglobulin // *Toxicol Appl Pharmacol*. – 2012. – 15. – № 265 (3). – P. 373–381. DOI 10.1016/j.taap.2012.09.006.
- McNeill R. V., Mason A. S., Hodson M. E., Catto J. W. F., Southgate J. Specificity of the Metallothionein-1 Response by Cadmium-Exposed Normal Human Urothelial Cells // *Int J Mol Sci*. – 2019. – 17. – № 20 (6). – P. 1344. DOI 10.3390/ijms20061344.
- Chang X., Jin T., Chen L., Nordberg M., Lei L. Metallothionein I isoform mRNA expression in peripheral lymphocytes as a biomarker for occupational cadmium exposure // *Exp Biol Med (Maywood)*. – 2009. – № 234 (6). – P. 666–72. DOI 10.3181/0811-RM-336.
- Li J., Liu Y., Ru B. Effect of metallothionein on cell viability and its interactions with cadmium and zinc in HEK293 cells // *Cell Biol Int*. – 2005. – № 29 (10). – P. 843–850. DOI 10.1016/j.cellbi.2005.05.008.
- Пыхтеева Е. Г. Металлотионеин: биологические функции. Роль металлотионеина в транспорте металлов в организме // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2009. – № 4 (18). – С. 44–58.
- Damage in the General Population: A Comprehensive Review of Available Data. *Int J Mol Sci*. 2023;24(9):8413. DOI 10.3390/ijms24098413.
- Genchi G. et al. The effects of cadmium toxicity. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17:11:3782.
- Himeno S., Sumi D., Fujishiro H. Toxicometallomics of cadmium, manganese and arsenic with special reference to the roles of metal transporters. *Toxicological Research*. 2019;35:311–316.
- Rana K., Verma Y., Rani V., Rana S. V. S. Renal toxicity of nanoparticles of cadmium sulphide in rat. *Chemosphere*. 2018;193:142–150. DOI 10.1016/j.chemosphere.2017.11.011.
- Lei L., Chang X., Rentschler G., Tian L., Zhu G., Chen X., Jin T., Broberg K. A polymorphism in metallothionein 1A (MT1A) is associated with cadmium-related excretion of urinary beta 2-microglobulin. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2012;15;265(3):373–381. DOI 10.1016/j.taap.2012.09.006.
- McNeill R. V., Mason A. S., Hodson M. E., Catto J. W. F., Southgate J. Specificity of the Metallothionein-1 Response by Cadmium-Exposed Normal Human Urothelial Cells. *Int J Mol Sci*. 2019;17;20(6):1344. DOI 10.3390/ijms20061344.
- Chang X., Jin T., Chen L., Nordberg M., Lei L. Metallothionein I isoform mRNA expression in peripheral lymphocytes as a biomarker for occupational cadmium exposure. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2009;234(6):666–72. DOI 10.3181/0811-RM-336.
- Li J., Liu Y., Ru B. Effect of metallothionein on cell viability and its interactions with cadmium and zinc in HEK293 cells. *Cell Biol Int*. 2005;29(10):843–850. DOI 10.1016/j.cellbi.2005.05.008.
- Pykhteeva E. G. Metallothionein: biological functions. The role of metallothionein in the transport of metals in the body. *Actual problems of transport medicine*. 2009;4(18):44–58. (In Russian).

#### REFERENCES

- Ivut A. I. Environmental pollution with cadmium as an environmental health risk. *International Student Scientific Bulletin*. 2021;2. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20447>. (In Russian)
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry Substance Priority List / 2022 Available online. URL: <https://www.atsdr.cdc.gov/spl/index.html>
- Andjelkovic M., Buha Djordjevic A., Antonijevic E. et al. Toxic Effect of Acute Cadmium and Lead Exposure in Rat Blood, Liver, and Kidney. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;6(2):274.
- Fazlyeva A. S., Daukaev R. A., Karimov D. O. The influence of cadmium on public health and ways to prevent its toxic effects. *Labor medicine and human ecology*. 2022;1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kadmiya-na-zdorovie-naseleniya-i-sposoby-profilaktiki-ego-toksicheskikh-effektov>. (In Russian)
- Hwang I. C., Ahn H. Y. High Cadmium Levels in Individuals with Depressive Mood: Results from the 2008–2013 Korean National Health and Nutrition Survey. *Iran J Public Health*. 2021;50(8):1595–1602. DOI 10.18502/ijph.v50i8.6805.
- Koszewicz M., Markowska K., Waliszewska-Prosol M. et al. The impact of chronic co-exposure to different heavy metals on small fibers of peripheral nerves. *A study of metal industry workers. J Occup Med Toxicol*. 2021;16(1):12. DOI 10.1186/s12995-021-00302-6.
- Alharthi W., Hamza R., Elmahdi M. et al. Selenium and L-Carnitine Ameliorate Reproductive Toxicity Induced by Cadmium in Male Mice. *Biol Trace Elem Res*. 2019;197(2):619–27.
- Satarug S. Dietary cadmium intake and its effects on kidneys. *Toxics*. 2018;6:15. DOI 10.3390/toxics6010015.
- Smereczanski N. M., Brzóska M. M. Current Levels of Environmental Exposure to Cadmium in Industrialized Countries as a Risk Factor for Kidney

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

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

**Author contribution.** A. A. Gizatullina – concept and design of the study, collection and processing of material, statistical processing, text writing; Y. V. Valova – collection and processing of material, statistical processing; N. Yu. Khusnutdinova – collection and processing of material; D. O. Smolyankin – collection and processing of material; D. O. Karimov – concept and design of the study; D. D. Karimov – collection and processing of material; all co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

**Соблюдение этических стандартов.** Дата заседания биоэтической комиссии ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» 03.04.2023 г. № 01–04. Животные содержались в стандартных условиях вивария с постоянной комнатной температурой, уровнем влажности и двенадцатичасовым искусственным освещением (с 08:00 до 20:00). Условия содержания и кормления были одинаковы для всех групп животных. По окончании введения токсиканта животные всех групп проходили стадию ремиссии в течение одного месяца, после чего были эвтаназированы путем декапитации.

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

**Compliance with ethical standards.** Date of the meeting of the bioethical commission of the Federal Budgetary Institution «Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology» 04/03/2023 No. 01–04. The animals were kept in standard vivarium conditions with constant room temperature, humidity level and twelve-hour artificial lighting (from 08:00 to 20:00). Housing and feeding conditions were the same for all groups of animals. At the end of the administration of the toxicant, animals of all groups went through a stage of remission for one month, after which they were euthanized by decapitation.

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

**Финансирование.** Отраслевая научно-исследовательская программа Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека на 2021–2025 гг. п. 6.1.9. «Экспериментальное обоснование высокочувствительных маркеров воздействия токсичных металлов на организм и разработка мер профилактики».

**Funding source.** Industry research program of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare for 2021–2025. clause 6.1.9. «Experimental substantiation of highly sensitive markers of the effects of toxic metals on the body and development of preventive measures».

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

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

## ОБ АВТОРАХ

\* **Алина Анваровна Гизатуллина,**  
мл. н. с. отдела токсикологии и генетики  
с экспериментальной клиникой лабораторных  
животных;

ORCID: 0000-0002-7321-0864;

e-mail: alinagisa@yandex.ru

**Яна Валерьевна Валова,**  
мл. н. с. отдела токсикологии и генетики  
с экспериментальной клиникой лабораторных  
животных;

ORCID: 0000-0001-6605-9994;

e-mail: Q.juk@yandex.ru

**Надежда Юрьевна Хуснутдинова,**  
н. с. отдела токсикологии и генетики  
с экспериментальной клиникой лабораторных  
животных;

ORCID: 0000-0001-5596-8180;

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

**Денис Анатольевич Смолянкин,**  
мл. н. с. отдела токсикологии и генетики  
с экспериментальной клиникой лабораторных  
животных;

ORCID: 0000-0002-7957-2399;

e-mail: smolyankin.denis@yandex.ru

**Денис Олегович Каримов,**  
к. м. н., заведующий отделом токсикологии  
и генетики с экспериментальной клиникой  
лабораторных животных;

ORCID: 0000-0003-0039-6757;

e-mail: karimovdo@gmail.com

**Денис Дмитриевич Каримов,**  
к. б. н., ст. н. с. отдела токсикологии и генетики  
с экспериментальной клиникой лабораторных  
животных;

ORCID: 0000-0002-1962-2323;

e-mail: lich-tsar@mail.ru



— *AUTHORS INFO* —

---

**\* Alina A. Gizatullina,**

junior researcher at the Department of Toxicology and Genetics with the experimental laboratory animal clinic;

ORCID: 0000-0002-7321-0864;

e-mail: alinagisa@yandex.ru

**Yana V. Valova,**

junior researcher at the Department of Toxicology and Genetics with the experimental laboratory animal clinic;

ORCID: 0000-0001-6605-9994;

e-mail: Q.juk@yandex.ru

**Nadezhda Yu. Khusnutdinova,**

researcher at the Department of Toxicology and Genetics with the experimental laboratory animal clinic;

ORCID: 0000-0001-5596-8180;

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

**Denis A. Smolyankin,**

junior researcher at the Department of Toxicology and Genetics with the experimental laboratory animal clinic;

ORCID: 0000-0002-7957-2399;

e-mail: smolyankin.denis@yandex.ru

**Denis O. Karimov,**

Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Toxicology and Genetics with the Experimental Laboratory Animal Clinic;

ORCID: 0000-0003-0039-6757;

e-mail: karimovdo@gmail.com

**Denis D. Karimov,**

Candidate of Biological Sciences, senior researcher at the Department of Toxicology and Genetics with the experimental laboratory animal clinic;

ORCID: 0000-0002-1962-2323;

e-mail: lich-tsar@mail.ru

---

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

# К. С. МИНЕНКО, Д. В. ВОЛКОВ, А. А. СТАДНИКОВ, В. С. ТАРАСЕНКО ВЛИЯНИЕ ОКСИТОЦИНА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ КАЛОВОМ ПЕРИТОНИТЕ

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Введение.** В настоящее время окситоцин получил достаточно широкое применение практически во всех отраслях хирургии. Исследования последних лет показали, что окситоцин оказывает воздействие на процессы репаративной регенерации тканей организма. В статье приведена морфофункциональная характеристика изменений ткани печени под влиянием окситоцина при экспериментальном каловом перитоните. Проведенное исследование доказывает положительное влияние окситоцина на морфофункциональную характеристику печени при экспериментальном перитоните, указывая тенденцию к улучшению гемодинамики, восстановлению внутриклеточной регенерации печени. Дано описание тканевых и клеточных изменений, возникающих при остром перитоните в гистоструктурах печени. Летальность пациентов от распространенного перитонита остается стабильно высокой в первую очередь за счет интоксикационного синдрома. При перитоните основным органом, вовлеченным в патоморфогенез интоксикационного синдрома, является печень. Применение окситоцина оказывает положительное влияние на репаративную регенерацию печени на фоне калового перитонита.

**Цель** – оценить влияние окситоцина на состояние клеточных элементов печени в условиях экспериментального калового перитонита.

**Материалы и методы.** Экспериментальное исследование проведено в двух сериях опытов на 21 лабораторной беспородной белой половозрелой крысе самце массой 250–300 г. Первая

группа состояла из 9 экспериментальных крыс с экспериментальным каловым перитонитом, которым через два часа после начала эксперимента и в дальнейшем ежедневно внутривенно вводили 0,9 % раствор натрия хлорида из расчета 6 мл/кг. Вторая группа состояла из девяти крыс с экспериментальным каловым перитонитом, которым внутривенно вводили окситоцин (ОАО «Гедеон Рихтер», Венгрия) из расчета 5 мг/кг через два часа после начала эксперимента и далее ежедневно. Моделирование экспериментального калового перитонита осуществляли путем введения животным в брюшную полость 30 % каловой взвеси из расчета 0,5 мл на 1 кг массы тела. Изучение гистоструктур печени осуществлялось на светооптическом и электронномикроскопическом уровнях.

**Результаты.** Совокупность результатов по изучению структурных изменений печени экспериментальных животных показала, что применение окситоцина для лечебной коррекции калового перитонита оказалось рациональным и достаточно эффективным.

**Заключение.** Применение окситоцина на фоне экспериментального калового перитонита оказывает положительное влияние на печень. Так, имеется тенденция к улучшению гемодинамики печени, на фоне внутриклеточной регенерации и возрастания двуядерных гепатоцитов отмечено уменьшение деструктивных и некробиотических процессов.

**Ключевые слова:** перитонит, окситоцин, печень, гепатоциты, эндогенная интоксикация, хирургия.

Для цитирования: Миненко К. С., Волков Д. В., Стадников А. А., Тарасенко В. С. Влияние окситоцина на морфофункциональные изменения печени при экспериментальном каловом перитоните // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 43–47.  
Рукопись получена: 31.07.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

## KSENIA S. MINENKO, DMITRY V. VOLKOV, ALEXANDER A. STADNIKOV, VALERY S. TARASENKO THE EFFECT OF OXYTOCIN ON MORPHOFUNCTIONAL CHANGES OF THE LIVER IN EXPERIMENTAL FECAL PERITONITIS

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**Introduction.** Currently, oxytocin has been widely used in almost all branches of surgery. Recent studies have shown that oxytocin has an effect on the processes of reparative regeneration of body tissues. The article presents the morphofunctional characteristics of changes in liver tissue under the influence of oxytocin in experimental fecal peritonitis. The study proves the positive effect of oxytocin on the morphofunctional characteristics of the liver in experimental peritonitis, indicating a tendency to improve hemodynamics, restore intracellular regeneration of the liver. The description of tissue and cellular changes occurring in acute peritonitis in liver histostuctures is given. The mortality rate of patients from widespread peritonitis remains consistently high, primarily due to intoxication syndrome. In peritonitis, the main organ involved in the pathomorphogenesis

of intoxication syndrome is the liver. The use of oxytocin has a positive effect on the reparative regeneration of the liver against the background of fecal peritonitis.

**Aim** – to evaluate the effect of oxytocin on the state of liver cell elements in experimental fecal peritonitis.

**Materials and methods.** The experimental study was conducted in two series of experiments on 21 laboratory mongrel white sexually mature male rats weighing 250–300 g. The first group consisted of 9 experimental rats with experimental fecal peritonitis, who were injected 0.9 % sodium chloride solution at the rate of 6 ml/kg daily intravenously two hours after the start of the experiment and thereafter. The second group consisted of nine rats with experimental fecal peritonitis, who were injected intravenously with oxytocin

(Gedeon Richter, Hungary) at the rate of 5 mg/kg two hours after the start of the experiment and then daily. Simulation of experimental fecal peritonitis was carried out by injecting 30 % of fecal suspension into the abdominal cavity of animals at the rate of 0.5 ml per 1 kg of body weight. The study of liver histostructures was carried out at the light-optical and electron microscopic levels.

**Results.** A set of results on the study of structural changes in the liver of experimental animals showed that the use of oxytocin for the therapeutic correction of fecal peritonitis turned out to be rational and quite effective.

**Conclusions.** The use of oxytocin against the background of experimental fecal peritonitis has a positive effect on the liver. Thus, there is a tendency to improve the hemodynamics of the liver, against the background of intracellular regeneration and an increase in binuclear hepatocytes, a decrease in destructive and necrobiotic processes was noted.

**Keywords:** peritonitis, oxytocin, liver, hepatocytes, multiple organ failure, endogenous intoxication, surgery.

**For citation:** Minenko K. S., Volkov D. V., Stadnikov A. A., Tarasenko V. S. The effect of oxytocin on morphofunctional changes of the liver in experimental fecal peritonitis. *Orenburg Medical Bulletin.* 2023;XI;4(44):43–47. (In Russia).

**Received:** 31.07.2023 **Accepted:** 15.11.2023 **Published:** 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на достижения современной медицины, летальность при распространенном перитоните остается стабильно высокой. Среди многообразия нарушений гомеостаза при перитоните значительное место принадлежит изменениям в нейроэндокринном аппарате. Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система чувствительна как к стрессорному воздействию, так и к влиянию различных бактериальных патогенов, и может служить отчетливым индикатором той или иной степени функционального напряжения организма. Нонапептиды и моноаминэргические нейроэндокринные клетки (нейросекреторные клетки) головного мозга, в первую очередь гипоталамуса, занимающие в генетической системе элементов нервной ткани особое положение, представляют собой эффекторные отделы нервной системы, осуществляющие нейрогормональную регуляцию всех висцеральных органов, различные стороны метаболизма, адаптивных реакций и морфогенетических процессов [1, 2, 3]. Поэтому изучение роли и значимости гипоталамических нейрогормонов в регуляции функций висцеральных органов является особенно актуальным. В связи с этим особый интерес представляет влияние пептидного гормона крупноклеточных ядер гипоталамуса окситоцина на гистоструктуры органов брюшной полости при возникновении острого перитонита. При перитоните основным органом, вовлеченным в патоморфогенез интоксикационного синдрома, является печень. При этом особый интерес вызывают морфофункциональные изменения в печени, возникающие на фоне острого перитонита, и их динамика в аспекте гипоталамического нейроэндокринного контроля.

**ЦЕЛЬ** исследования – оценить влияние окситоцина на состояние клеточных элементов печени в условиях экспериментального калового перитонита.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальное исследование проведено в двух сериях опытов на 21 лабораторной беспородной белой половозрелой крысе самце массой 250–300 г. Первая группа состояла из девяти экспериментальных крыс с экспериментальным каловым перитонитом, которым через два часа после начала эксперимента и в дальнейшем ежедневно внутривенно вводили 0,9 % раствор натрия хлорида из расчета 6 мл/кг. Вторая группа состояла из де-

вяти крыс с экспериментальным каловым перитонитом, которым внутривенно вводили окситоцин (ОАО «Геден Рихтер», Венгрия) из расчета 5 мг/кг через два часа после начала эксперимента и далее ежедневно. Всем лабораторным крысам предварительно за 7 суток до введения в брюшную полость 30 % каловой взвеси, во избежание возникновения септического состояния, создавали очаг асептического воспаления путем внутримышечного введения в медиальную поверхность левого бедра стерильного 10 % раствора хлорида кальция из расчета 1,0 мг/100 г массы тела животного [4]. Моделирование экспериментального калового перитонита осуществляли путем введения животным в брюшную полость 30 % каловой взвеси из расчета 0,5 мл на 1 кг массы тела [5]. Через 24 часа после начала эксперимента под эфирным наркозом выполнялась срединная лапаротомия, санация брюшной полости путем промывания последней физиологическим раствором. Послеоперационная рана ушивалась наглухо. Животные выводились из опыта путем ингаляции летальной дозы эфира через 24, 48 и 72 часа по 3 особи в каждой группе путем декапитации. Три крысы были контрольными (без моделирования калового перитонита).

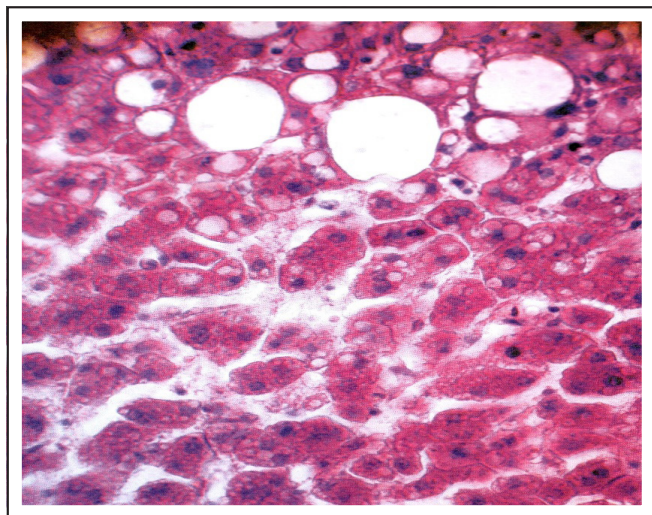
Изучение гистоструктур печени осуществлялось на светоптическом и электронномикроскопическом уровнях.

Результаты исследований обработаны методами вариационной статистики с использованием пакета программ для ПК Microsoft Excel 7.0, Statistica 10.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При изучении гистологических особенностей печени в состоянии калового перитонита отмечены выраженные структурные изменения органа. Через 24 часа после моделирования калового перитонита выявлены дистрофические изменения в гепатоцитах в виде обширных зон некроза, преимущественно в центральной части печеночной доли, с формированием многочисленных микроабсцессов. В цитоплазме гепатоцитов наблюдались вакуоли разных размеров с тенденцией к их сливанию (рис. 1), набухание митохондрий с повреждением крист (рис. 2), расширенные каналы эндоплазматического ретикулума и цистерны пластинчатого комплекса Гольджи, гигантские липосомы. Количество этих клеток увеличилось к третьему дню эксперимента (рис. 3). В некоторых гепатоцитах наблюдался процесс разрыва





**Рисунок 1** – Центральная часть дольки печени крысы через 48 часов от начала развития перитонита. Вакуолярная дистрофия гепатоцитов. Фиксация: 10 % раствор нейтрального формалина. Окраска: гематоксилин Майера и эозин. Ув.: об. 40, ок. 10

**Figure 1** – The central part of the rat liver lobule, 48 hours after the onset of peritonitis. Vacuolar hepatocyte dystrophy. Fixing: 10 % neutral formalin solution. Color: Mayer hematoxylin and eosin

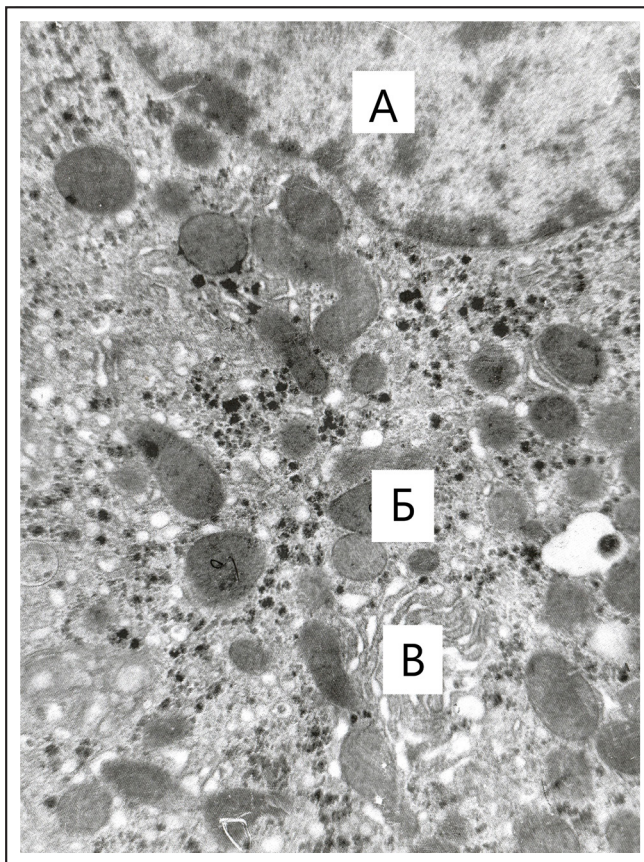
мембран эндоплазматического ретикулума. Имеются очаги кровоизлияния и расширенные сосуды микроциркуляторного русла. Междольковая соединительная ткань имела признаки выраженного отека, прослежена экстравазация нейтрофильных лейкоцитов.

К 48–72 часам с момента моделирования перитонита процесс изменения ткани печени усиливался. Нарушались межклеточные связи, отмечалась утрата балочной структуры. В строме определялись фиброзные структуры, микроорганизмы, лимфоциты и реактивные макрофаги. Отмечено расширение сосудов микроциркуляторного русла с явлениями экстравазации плазмы и диapedез форменных элементов крови. По ходу холангиол отмечены скопления полиморфноклеточных лейкоцитов.

Совокупность результатов по изучению структурных изменений печени экспериментальных животных показала, что применение окситоцина для лечебной коррекции калового перитонита оказалось рациональным и достаточно эффективным. Эти наблюдения согласуются с ранее произведенными исследованиями.

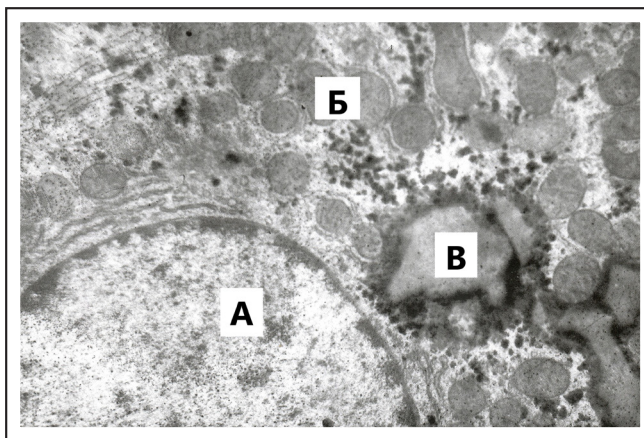
При исследовании морфологической картины печени у экспериментальных животных, получавших в эксперименте лечение окситоцином, получены следующие результаты. Сохранялась балочная организация долек печени, наблюдалась лучшая сохранность синусоидных капилляров, без признаков центролобулярного некроза. На фоне внутриклеточной регенерации и возрастания двудерных гепатоцитов отмечено уменьшение деструктивных и некробиотических процессов. Особенно это наглядно проявлялось не периферии долек печени, что одновременно (к 72 часам наблюдения) приводило к новообразованию междольковых холангиол.

Изучение ультраструктурной организации гепатоцитов показало, что применение окситоцина приводило



**Рисунок 2** – Фрагмент гепатоцита печени крысы. Стадия – 48 часов, экспериментальный перитонит. Электронограмма. Ув.: ×24000.  
**Figure 2** – Fragment of rat liver hepatocyte. Stage – 48 hours, experimental peritonitis. Electronogram

А – ядро; Б – митохондрии с разрушенными кристами;  
В – пластинчатый комплекс Гольджи.  
A – nucleus; B – mitochondria with destroyed cristae;  
B – Golgi lamellar complex



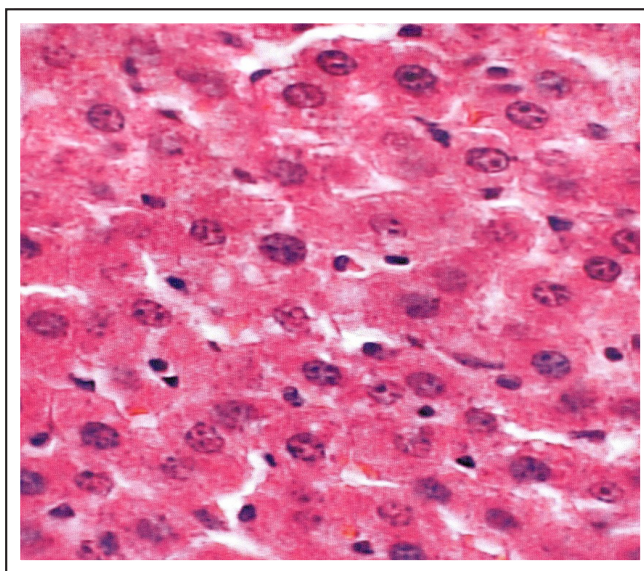
**Рисунок 3** – Фрагмент гепатоцита печени крысы через 72 часа от начала эксперимента. Электронограмма. Ув.: ×24000  
**Figure 3** – Fragment of rat liver hepatocyte 72 hours after the start of the experiment. Electronogram

А – ядро; Б – митохондрии (темные, со «смазанными» кристами);  
В – липосомы  
A – nucleus; B – mitochondria (dark, with «smeared» cristae);  
B – liposomes



к восстановлению энергетического метаболизма клеток печени. Митохондрии приобретали крупные размеры, имели просветленный матрикс, удлинённые кристы. Канальцы эндоплазматического ретикулаума приобретали извилистость, значительно удлинились, упаковывались в виде упорядоченно ориентированных цитомембран. В цитоплазме гепатоцитов исчезали крупные липосомы, но регистрировались включения гликогена. Сохранялась тенденция к улучшению гемодинамики в сосудах печени, что проявлялось в уменьшении экстравазации плазмы и форменных элементов крови. Происходила нормализация ультраструктуры гепатоцитов: восстановление мембранных компартментов, митохондрий, включений гликогена. Ядра клеток характеризовались возрастанием в них эухроматина. В цитоплазме уменьшалось число липосом, аутофагосом, ламеллярных телец на фоне увеличения количества свободных рибосом и полисом. Особенно следует подчеркнуть возрастание двуядерных гепатоцитов (табл. 1) и печеночных клеток с гипертрофированными ядрами, что может свидетельствовать о позитивном влиянии окситоцина на процессы оптимизации репаративных потенций в них (рис. 4).

Исследования, посвященные изучению влияния окситоцина на органы брюшной полости в эксперименте, неоднократно производились и ранее. Так, в 2001–2002 гг. Б. А. Стадниковым и Е. А. Шеиной установлено, что введение окситоцина при моделировании у экспериментальных животных острого панкреатита повышает репаративные процессы в тканях поджелудочной железы [6]. В 2008 г. С. В. Кретиным, В. С. Тарасенко экспериментально доказана эффективность применения комбинации «окситоцин + антибиотик» в лечении абдоминального сепсиса [7]. Исследование А. А. Третьякова, А. А. Стадникова, А. М. Чумакова в 2009 г. показало возможность применения окситоцина в комбинации с антибактериальным препаратом при лечении холангита [8].



**Рисунок 4** – Центральная часть дольки печени крысы через 48 часов опыта (применение окситоцина). Фиксация – спирт – формол. Окраска: гематоксилин Майера и эозин. Ув.: об 40, ок. 1

**Figure 4** – The central part of the rat liver lobule after 48 hours of experience (oxytocin administration). Fixation – alcohol – formol. Coloration: Mayer's hematoxylin and eosin.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение окситоцина на фоне экспериментального калового перитонита оказывает положительное влияние на печень. Так, имеется тенденция к улучшению гемодинамики печени, на фоне внутриклеточной регенерации и возрастания двуядерных гепатоцитов отмечено уменьшение деструктивных и некробиотических процессов. Совокупность результатов по изучению структурных изменений печени экспериментальных животных показало, что применение окситоцина для лечебной коррекции калового перитонита оказалось рациональным и достаточно эффективным.

**Таблица 1** – Процентное содержание гепатоцитов у крыс в условиях экспериментального калового перитонита  
**Table 1** – Percentage of hepatocytes in rats in experimental fecal peritonitis

Показатель	Срок наблюдения					
	1 сут.		2 сут.		3 сут.	
	А	Б	А	Б	А	Б
Крысы с перитонитом (без лечения)	22,6 ± 4,1	7,7 ± 0,6	29,8 ± 3,1	28,8 ± 0,4	31,6 ± 4,1	2,1 ± 0,4
Введение окситоцина	17,6 ± 3,1 <sup>1</sup>	11,6 ± 0,7	14,7 ± 1,2 <sup>1</sup>	16,1 ± 0,7 <sup>1</sup>	16,1 ± 1,8 <sup>1</sup>	22,4 ± 1,6 <sup>1</sup>

#### Примечания

1 А – деструктивно измененные гепатоциты;

2 Б – двуядерные гепатоциты;

3 <sup>1</sup> – разница достоверна по сравнению с соответствующим показателем в группе без лечения (p < 0,01).

#### Notes

1 А – destructively altered hepatocytes;

2 В – binucleated hepatocytes;

3 <sup>1</sup> – the difference is significant compared to the corresponding indicator in the group without treatment (p < 0,01).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Стадников А. А., Бухарин О. В., Перунова Н. Б. Роль окситоцина и микробиоты в репаративном гистогенезе при взаимодействии про- и эукариот // Морфология. – 2020. – Т. 157, № 2-3. – С. 201.
2. Стадников А. А., Бухарин О. В. Гипоталамическая нейросекреция и структурно-функциональный гомеостаз про- и эукариот. – Оренбург: Изд-во ОрГМА, 2012. – 296 с.
3. Волков Д. В. Клинико-экспериментальное обоснование лечения энтеральной недостаточности. – Оренбург, 2015. – 215 с.
4. Новосельцев А. В., Чумаков П. А., Семенов А. А., Кирсанов В. М. Способ моделирования перитонита у крыс: Патент № 2376648 РФ. Бюл. № 35.
5. Попова Т. С., Тамазашвили Т. Ш., Шестопалов А. Е. Синдром кишечной недостаточности в хирургии. – М.: Медицина, 1991. – 240 с.

6. Стадников Б. А., Шеина Е. А. Влияние гипоталамических нонапептидов на регенерацию панкреатоцитов при остром экспериментальном панкреатите // Актуальные вопросы военной и практической медицины: сборник трудов. – Оренбург, 2002. – С. 168–169.
7. Тарасенко В. С., Кретинин С. В., Фадеев С. Б. и др. Применение комбинации окситоцина и цефотаксима в лечении экспериментального сепсиса // Хирург. – 2008. – № 8. – С. 11–15.
8. Третьяков А. А., Стадников А. А., Чумаков А. М. Морфофункциональное обоснование возможности использования окситоцина для оптимизации репаративных процессов при экспериментальном холангите // Вестник ОГУ. – 2009. – № 12. – С. 169–182.

## REFERENCES

1. Stadnikov A. A., Bukharin O. V., Perunova N. B. The role of oxytocin and microbiota in reparative histogenesis in the interaction of pro- and eukaryotes. *Morphology*. 2020;2-3:201. (In Russian)
2. Stadnikov A. A., Bukharin O. V. *Hypothalamic neurosecretion and structural and functional homeostasis of pro- and eukaryotes*. Orenburg, 2012. 296 p. (In Russian)
3. Volkov D. V. *Clinical and experimental substantiation of the treatment of enteral insufficiency*. Orenburg, 2015. 215 p. (In Russian)
4. Novosel'tsev A. V., Chumakov P. A., Semenyuk A. A., Kirsanov V. M. *Peritonitis modelling in rats*: Patent N 2376648 of the RF. 2009. Byul. N 35. (In Russian)
5. Popova T. S., Tamazashvili T. Sh., Shestopalov A. E. *Intestinal insufficiency syndrome in surgery*. M., 1991. 240 p. (In Russian)
6. Stadnikov B. A., Sheina E. A. The effect of hypothalamic nonapeptides on the regeneration of pancreatocytes in acute experimental pancreatitis. *Topical issues of military and practical medicine*. 2002;168–169. (In Russian)
7. Tarasenko V. S., Cretinin C. B., Fadeev S. B. et al. The use of a combination of oxytocin and cefotaxime in the treatment of experimental sepsis. *Surgeon*. 2008;8:11–15. (In Russian)
8. Tretyakov A. A., Stadnikov A. A., Chumakov A. M. Morphofunctional substantiation of the possibility of using oxytocin to optimize reparative processes in experimental cholangitis. *Bulletin of OSU*. 2009;12;169–182. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Произведено экспериментальное исследование, на примере которого показана эффективность применения окситоцина в лечебной коррекции калового перитонита. Данное исследование позволяет предложить внедрение окситоцина в перечень препаратов для лечебной коррекции калового перитонита.

**Author contribution.** An experimental study was carried out, the example of which shows the effectiveness of oxytocin in the therapeutic correction of fecal peritonitis. This study allows us to propose the introduction of oxytocin into the list of drugs for the therapeutic correction of fecal peritonitis.

**Соблюдение этических стандартов.** При выполнении исследований соблюдались «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приказ МЗ СССР № 755 от 12.08.1977 г. и требования приказа МЗ СССР № 742 от 13.11.1984 г. «Об утверждении правил проведения работ с использованием экспериментальных животных»), ФЗ «О защите животных от жестокого обращения» от 1.01.1997 г., приказ МЗ РФ от 19.06.2003 г. № 267 «Об утверждении правил лабораторной практики»), все процедуры с использованием животных были одобрены Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России.

**Compliance with ethical standards.** When performing the research, the «Rules for carrying out work using experimental animals» were observed in accordance with the order of the Ministry of Health of the USSR No. 755 of 12.08.1977 and the requirements of the order of the Ministry of Health of the USSR No. 742 of 13.11.1984 «On approval of the rules for carrying out work using experimental animals», the Federal Law «On the Protection of Animals from Cruelty» of 01.01.1997, the order of the Ministry of Health RF dated 06/19/2003, No. 267 «On approval of the Rules of Laboratory Practices»), all procedures using animals were approved by the local ethics Committee of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Ministry of Health of the Russian Federation.

**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

\* **Ксения Сергеевна Миненко**,  
ассистент;  
ORCID: 0000-0003-3144-4870;  
e-mail: ksminenko@yandex.ru  
**Дмитрий Владимирович Волков**,  
д. м. н., профессор;  
ORCID: 0000-0002-5253-5379;  
e-mail: d.v.volkov@list.ru

**Александр Абрамович Стадников**,  
д. б. н., профессор;  
ORCID: 0000-0002-6107-0534;  
e-mail: alexander.stadnikov@yandex.ru  
**Валерий Семенович Тарасенко**,  
д. м. н., профессор;  
ORCID: 0000-0003-1491-9213;  
e-mail: kavgosphirorgmu@mail.ru

## AUTHORS INFO

\* **Ksenia S. Minenko**,  
assistant;  
ORCID: 0000-0003-3144-4870;  
e-mail: ksminenko@yandex.ru  
**Dmitry V. Volkov**,  
Doctor of Medical Sciences, Professor;  
ORCID: 0000-0002-5253-5379;  
e-mail: d.v.volkov@list.ru

**Alexander A. Stadnikov**,  
Doctor of Biological Sciences, Professor;  
ORCID: 0000-0002-6107-0534;  
e-mail: alexander.stadnikov@yandex.ru  
**Valery S. Tarasenko**,  
Doctor of Medical Sciences, Professor;  
ORCID: 0000-0003-1491-9213;  
e-mail: kavgosphirorgmu@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author



Л. О. ШАЛИКОВА

**ВОПРОСЫ ТОПОГРАФИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ ЧЕЛОВЕКА В 16–22 НЕДЕЛИ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ**

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

**АННОТАЦИЯ**

**Введение.** Развитие прижизненных методов исследования плода и проведение внутриутробных лечебных манипуляций на структурах таза диктуют необходимость в получении детальных сведений по топографии тазовых органов в пренатальном периоде развития.

**Цель** – выявить особенности скелето- и синтопии мочевого пузыря человека в 16–22 недели внутриутробного развития.

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на секционном материале 80 плодов человека обоего пола из коллекции кафедры анатомии человека ОрГМУ с применением комплекса морфологических методик – макромикроскопическое препарирование, изготовление разноплоскостных срезов по Н. И. Пирогову и серийных гистотопограмм с окраской по Ван Гизону.

**Результаты.** В исследуемом периоде развития большая часть мочевого пузыря располагается вне полости малого таза. Проекция его верхушки варьирует от верхнего края тела  $L_V$  до диска  $Sc_{II} - Sc_{III}$ , проекция шейки отличается

большой стабильностью – тело  $Sc_{IV}$ . Место впадения мочеточников в мочевой пузырь определяется на уровне верхнего края  $Sc_{II} - Sc_{III}$ . В области шейки мочевого пузыря позади лобкового симфиза отчетливо определяется предпузырное пространство. В исследуемом периоде отмечается наличие крупных пупочных артерий, плотно прилегающих сзади – латерально к верхней половине тела мочевого пузыря; к задней поверхности тела прилежат петли тонкой кишки и сигмовидная кишка. Синтопия мочевого пузыря в полости мужского и женского таза обусловлена возрастными особенностями внутренних половых органов.

**Заключение.** В результате исследования получены новые данные по топографии мочевого пузыря человека в 16–22 недели пренатального онтогенеза, которые могут быть полезны врачам пренатальной диагностики и fetalным хирургам.

**Ключевые слова:** топография, мочевой пузырь, человек, плод, онтогенез.

Для цитирования: Шаликова Л. О. Вопросы топографии мочевого пузыря человека в 16–22 недели внутриутробного развития // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 48–51.

Рукопись получена: 17.10.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

LUDMILA O. SHALIKOVA

**THE QUESTIONS OF THE URINARY BLADDER TOPOGRAPHY IN HUMAN FETUS 16–22 WEEKS OF DEVELOPMENT**

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

**ABSTRACT**

**Introduction.** The development of the methods of fetal examination in vivo and intrauterine therapeutic manipulations on the pelvic structures dictate the need to obtain detailed information on the topography of pelvic organs in the prenatal period of development.

**Aim.** To identify the features of the skeleto- and syntopy human urinary bladder in 16–22 weeks of the prenatal development.

**Materials and methods.** The study was performed on sectional material of 80 fetuses of both sexes from the Human Anatomy Department collection (OrSMU), using set of morphological techniques-macromicroscopic preparation, production of multi-plane sections according to N. I. Pirogov and serial histotopograms with Van Gieson coloring

**Results.** The largest part of the urinary bladder is located outside the lesser pelvis cavity. The projection of the urinary bladder top varies from the  $L_V$  body to the  $Sc_{II} - Sc_{III}$  disc, the projection

of the neck is more stable – body of  $Sc_{IV}$ . The place of entry of the ureters into the bladder is located at the level of the  $Sc_{II} - Sc_{III}$ . In the area of the neck of the bladder behind the pubic symphysis, the pre-vesical space is determined. The presence of large umbilical arteries adjacent posteriorly-laterally throughout the upper half of the body is noted, loops of the small intestine and sigmoid colon are attached to the posterior surface of the apex and upper half of the body. Syntopy of the bladder in the male and female pelvic cavities is caused by age-related features of the internal genital organs.

**Conclusions.** As a result of the study, new data were obtained on the topography of the human urinary bladder at 16–22 weeks of prenatal ontogenesis, which may be useful for prenatal diagnostic doctors and fetal surgeons.

**Keywords:** topography, urinary bladder, human, fetus, ontogenesis.

For citation: Shalikova L. O. The questions of the urinary bladder topography in human fetus 16–22 weeks of development. Orenburg Medical Bulletin. 2023;XI;4(44):48–51. (In Russia).

Received: 17.10.2023 Accepted: 15.11.2023 Published: 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Аномалии мочевого пузыря (МП) характеризуются большим разнообразием [1, 2] и сочетанием с другими врожденными аномалиями, наиболее часто встречающимися из которых являются обструкции нижних мочевыводящих путей [3, 4]. Данные пороки развития в большинстве случаев диагностируются при пренатальном ультразвуковом исследовании (УЗИ), для подтверждения диагноза в последнее время все чаще используют магнитно-резонансную томографию (МРТ) плода [5, 6]. Помимо современных подходов к диагностике пороков развития мочевой системы меняются аспекты лечения и профилактики возможных осложнений. Если два десятилетия назад при пренатальном диагностировании обструкции нижних мочевыводящих путей придерживались выжидательной позиции, то в настоящее время с развитием фетальной хирургии появилась возможность ее внутриутробной коррекции с применением пузырно-амниотического шунтирования и цистоскопии [7, 8]. Для качественной диагностики и проведения подобных оперативных вмешательств необходимы детальные данные по особенностям топографической анатомии мочевого пузыря в плодном периоде онтогенеза. Проведенный информационный поиск показал, что подробно изучены ранние стадии эмбриогенеза мочевого пузыря, его гистологические особенности, тогда как данные по его топографической анатомии единичны [9].

**ЦЕЛЬ** исследования – выявить особенности скелето-и синтопии мочевого пузыря человека в 16–22 недели внутриутробного развития.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на секционном материале торсов 80 плодов человека обоего пола 16–22 недель развития (из фетальной коллекции кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России). Все плоды были получены в результате прерывания нормально протекающей физиологической беременности по социальным показаниям с соблюдением всех этических и юридических норм. Выбранный возрастной период входит во второй триместр беременности и включает сроки проведения УЗИ на сроке 19–21 недели беременности [10]. Изучение проведено в четырех возрастных группах: 16–17 недель, 18–19 недель, 20–21 и 22 недели (по 20 случаев в каждой группе, каждая из которых была разделена на 2 подгруппы по половому признаку – по 10). В работе был использован комплекс морфологических методик: макромикроскопическое препарирование, метод распилов по Н. И. Пирогову, изготовление серийных разноплоскостных гистотопограмм с окраской по Ван Гизону. Уровень среза определяли по позвонкам и межпозвоночным дискам, используя стандартные линии. Все полученные морфометрические данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке с использованием пакета прикладных программ Microsoft Word Excel 2010 и «Статистика 10».

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Мочевой пузырь в исследуемом возрастном периоде располагается как в полости малого, так и большого таза. Форма и величина МП могут колебаться в широких пределах и зависят от степени его наполнения и срока.

В связи с тем, что размерные характеристики мочевого пузыря достаточно вариабельны в пределах одной возрастной группы, целесообразно описать наиболее часто встречающиеся скелетотопические границы.

В данном исследовании верхушка мочевого пузыря на переднюю брюшную стенку в 95 % случаев проецировалась выше лобкового симфиза, при этом в 85 % – на уровне между верхней и нижней передней подвздошными осями, в 10 % случаев достигала уровня верхней передней подвздошной ости. В 5 % случаев мочевой пузырь или не выступал за лобковый симфиз, или проекция его верхушки была на 1,5 мм выше лобкового симфиза. Проекция тела мочевого пузыря на переднюю стенку ограничена линиями, проведенными через середину расстояния между лобковым бугорком и лобково-подвздошным возвышением.

Проекция верхушки МП на заднюю стенку таза варьировала от верхнего края тела  $L_V$  до диска  $Sc_{II} - Sc_{III}$ . Проекция на тело позвонка  $L_V$  приходилась в 10 % наблюдений ( $L_V$  соответствует верхней передней подвздошной ости). На диск  $L_V - Sc_I$  верхушка проецировалась в 48,5 % наблюдений, на тела крестцовых позвонков  $Sc_I$  и  $Sc_{II} - Sc_{III}$  в 20 % и 16,5 % случаев соответственно. В случаях, когда верхушка МП не выступала над лобковым симфизом (5 %), проекция приходилась на уровень диска  $Sc_{II} - Sc_{III}$ .

Проекция шейки мочевого пузыря отличается большей стабильностью: в 90 % случаев – нижний край  $Sc_{III}$  и тело  $Sc_{IV}$ , в 10 % – нижний край  $Sc_{IV}$ . На переднюю стенку таза проекция шейки в 87,5 % приходилась на верхнюю  $\frac{1}{2}$  лобкового симфиза, в остальных случаях – на нижнюю  $\frac{1}{2}$ , опускаясь до нижней края лобкового симфиза.

В области верхушки мочевой пузырь спереди плотно прилежит к передней брюшной стенке, в области нижней трети тела и шейки – отстоит от лобкового симфиза на расстоянии  $1,61 \pm 0,07$  в 16 недель и  $2,38 \pm 0,09$  в 22 недели, при этом отчетливо определяется предпузырное пространство с включениями жировой ткани (рис. 1).

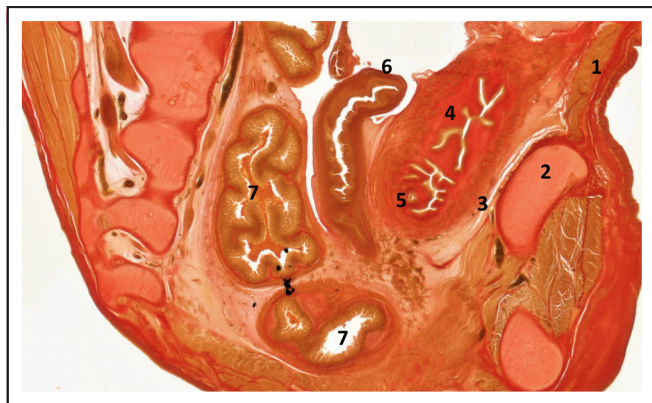
На протяжении верхней половины мочевого пузыря с обеих сторон к латеральной стенке вплотную прилегают крупные пупочные артерии, продолжающиеся вверх вдоль мочевого протока. Вследствие высокого положения мочевого пузыря в исследуемом периоде к задней поверхности верхушки и верхней половины тела прилежат петли тонкой кишки и сигмовидная кишка. Место вхождения мочеточников в мочевой пузырь справа и слева располагается на одном уровне, симметрично, проекция на позвоночник варьирует от верхнего края  $Sc_{II}$  до тела  $Sc_{III}$ .

В полости женского таза к задней поверхности нижней половины тела МП прилежит тело и шейка матки (рис. 1), а также начальные отделы круглой связки матки. Расстояние от задней поверхности МП до тела матки варьирует от 0,2 до 0,8 мм, далее в области шейки матки, длина которой в исследуемом периоде значительно превосходит длину тела, расстояние до мочевого пузыря увеличивается до 1,3–1,9 мм. Шейка мочевого пузыря вплотную прилежит к начальному отделу влагалища.

У плодов мужского пола на уровне  $L_V$  к боковой поверхности мочевого пузыря при его шаровидной и ци-



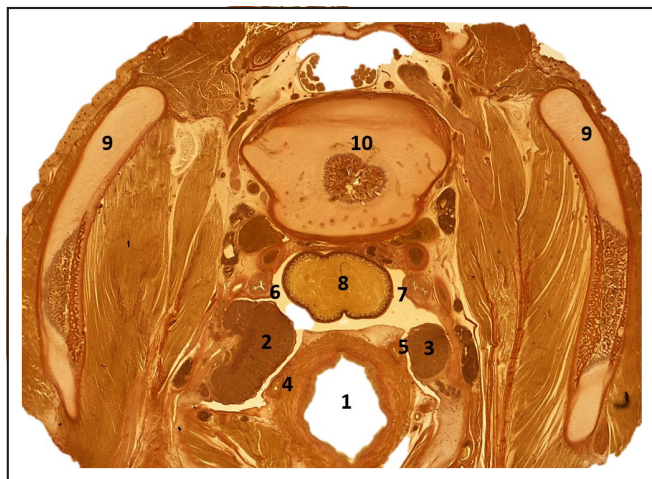
линдрической формах с обеих сторон прилежат яички (рис. 2), на уровне первых двух крестцовых позвонков – проводник яичка.



**Рисунок 1** – Гистотопограмма таза плода в сагиттальной плоскости, правая парастеральная линия, вид справа, ув. в 4 раза. Плод женского пола, 18 недель

**Figure 1** – Histotopogram of the fetal pelvis in the sagittal plane, right parasternal line, right view, incr. in 4 times. The female fetus, 18 weeks

1 – передняя брюшная стенка, 2 – правая лобковая кость, 3 – предпузырное пространство, 4 – мочевой пузырь, 5 – правый мочеточник, 6 – матка, 7 – прямая кишка  
1 – anterior abdominal wall, 2 – right pubic bone, 3 – prevesical space, 4 – urinary bladder, 5 – right ureter, 6 – uterus, 7 – rectum



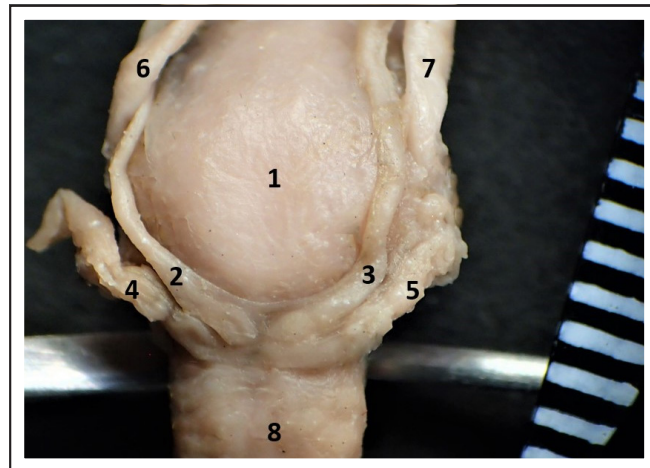
**Рисунок 2** – Гистотопограмма таза плода в горизонтальной плоскости, уровень –  $L_v$ , ув. в 2 раза. Плод женского пола, 17 недель

**Figure 2** – Histotopogram of the fetal pelvis in the horizontal plane, level –  $L_v$ , incr. in 2 times. The female fetus, 17 weeks

1 – мочевой пузырь, 2 – правое яичко, 3 – левое яичко, 4 – правая пупочная артерия, 5 – левая пупочная артерия, 6 – правый мочеточник, 7 – левый мочеточник, 8 – прямая кишка, 9 – крыло подвздошной кости, 10 – тело позвонка  
1 – urinary bladder, 2 – right testis, 3 – left testis, 4 – right umbilical artery, 5 – left umbilical artery, 6 – right ureter, 7 – left ureter, 8 – rectum, 9 – ala of ilium, 10 – body of vertebra

В вопросе синтопии мочевого пузыря в полости мужского таза представляет интерес его взаимоотношение с семенными пузырьками, семявыносящими протоками и прямой кишкой. На задней стенке на уровне верхнего края  $Sc_I$  имеется брюшинная складка дугообразной формы между пупочными артериями, на 2–3 мм ниже

формируется еще одна складка, в которой определяется семявыносящий проток, достаточно плотно прилежащий к мочеточнику (рис. 3а). К задней поверхности шейки мочевого пузыря прилежат семенные пузырьки, плотно прилежащие на большем протяжении к семявыносящим протокам (рис. 3а – 3б). В области тела к мочевому пузырю прилежит передняя стенка ампулы прямой кишки, отделенная от него сформированным брюшинно-промежностным апоневрозом. Расстояние до прямой кишки варьирует от 1,02 до 2,33 мм в области тела и от 0,15 до 0,69 мм – в области шейки пузыря. Шейка мочевого пузыря примыкает к верхне-передней поверхности предстательной железы (рис. 3а).



**Рисунок 3а** – Макропрепарат мочевого пузыря, предстательной железы и семенных пузырьков, вид сзади. Плод мужского пола, 22 недели  
**Figure 3a** – Macropreparation of the urinary bladder, prostate gland and seminal vesicles, posterior view. The male fetus, 22 weeks



**Рисунок 3б** – Гистотопограмма (фрагмент) в горизонтальной плоскости, уровень – диск  $Sc_{III}$  –  $Sc_{IV}$ , ув. в 6 раз. Плод мужского пола, 16–17 недель

**Figure 3b** – Histotopogram (fragment) in horizontal plane, level –  $Sc_{III}$  –  $Sc_{IV}$  disk, incr. in 6 times. The male fetus, 16–17 weeks

1 – мочевой пузырь, 2 – левый семявыносящий проток, 3 – правый семявыносящий проток, 4 – левые семенные пузырьки, 5 – правые семенные пузырьки, 6 – левый мочеточник, 7 – правый мочеточник, 8 – предстательная железа  
1 – urinary bladder, 2 – left vas deferens, 3 – right vas deferens, 4 – left seminal vesicles, 5 – right seminal vesicles, 6 – left ureter, 7 – right ureter, 8 – prostate gland



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате работы определены скелето-топические особенности мочевого пузыря в исследуемом периоде. Проекция верхушки мочевого пузыря варьирует от верхнего края тела  $L_v$  до диска  $Sc_{II}$ – $Sc_{III}$ , тогда как проекция шейки отличается большей стабильностью. Место вхождения мочеточников в мочевой пузырь располагается на уровне от верхнего края  $Sc_{II}$  до тела  $Sc_{III}$ . Синтопические

особенности обусловлены высоким положением пузыря, наличием крупных пупочных артерий и возрастными особенностями половых органов таза. В результате исследования были получены новые данные по топографии мочевого пузыря человека у плодов 16–22 недель развития, которые могут быть полезны при интерпретации результатов ультразвукового и МРТ-исследования плода, а также при проведении внутриутробных вмешательств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дерюгина Л. А., Напшева А. М., Медведева А. В. Морфологические изменения стенки мочевого пузыря плодов при наличии антенатально выявленного синдрома «мегацистис» // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2020. – № 3. – С. 779–785.
- Shapira D., Cleper R. Distended fetal bladder Shapira // Harefuah. – 2021. – № 160 (12). – P. 797–800.
- Fontanella F., Groen H., Duin L. K. Z-scores of fetal bladder size for antenatal differential diagnosis between posterior urethral valves and urethral atresia // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2021. – № 58(6). – P. 875–881.
- Shannon K. J., VanLoh S., Espinoza J. Fetal bladder morphology as a predictor of outcome in fetal lower urinary tract obstruction // Prenat. Diagn. – 2023. DOI 10.1002/pd.6343.
- Kajbafzadeh A. M., Nabavizadeh B., Beigi S. H. Virtual three-dimensional magnetic resonance fetal cystoscopy: a novel modality for precise in utero evaluation of urinary tract // Urol. J. – 2020. – № 17 (1). – P. 102–104.
- Vinit N., Grevent D., Millischer-Bellaiche A. E. Biometric and morphological features on magnetic resonance imaging of fetal bladder in lower urinary tract obstruction: new perspectives for fetal cystoscopy // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2020. – № 56 (1). – P. 86–95.
- Farrugia M. K., Kilby M. D. Therapeutic intervention for fetal lower urinary tract obstruction: Current evidence and future strategies // J. Pediatr. Urol. – 2021. – № 17 (2). – P. 193–199.
- Kohl T. Management of very young fetuses with LUTO // Nat. Rev. Urol. – 2022. – № 19 (10). – P. 627–628.
- Шаликова Л. О., Ляшенко Д. Н., Галеева Э. Н. Топографо-анатомические особенности органов малого таза плодов человека мужского пола 16–22 недель развития // Оренбургский медицинский вестник. – 2019. – № 2 (26). – С. 52–56.
- Приказ Министерства здравоохранения РФ от 20 октября 2020 г. № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология». URL: <http://base.garant.ru/70571454>

## REFERENCES

- Deryugina L. A., Napsheva A. M., Medvedeva A. V. Morphological changes in the bladder wall of fetuses in the presence of antenatally detected megacystis syndrome. *Saratov scientific medical journal*. 2020;3:779–785. (In Russian)
- Shapira D., Cleper R. Distended fetal bladder. *Harefuah*. 2021;160(12):797–800.
- Fontanella F., Groen H., Duin L. K. Z-scores of fetal bladder size for antenatal differential diagnosis between posterior urethral valves and urethral atresia. *Ultrasound Obstet. Gynecol*. 2021;58(6):875–881.
- Shannon K. J., VanLoh S., Espinoza J. Fetal bladder morphology as a predictor of outcome in fetal lower urinary tract obstruction. *Prenat. Diagn*. 2023. DOI 10.1002/pd.6343.
- Kajbafzadeh A. M., Nabavizadeh B., Beigi S. H. Virtual three-dimensional magnetic resonance fetal cystoscopy: a novel modality for precise in utero evaluation of urinary tract. *Urol. J*. 2020;17(1):102–104.
- Vinit N., Grevent D., Millischer-Bellaiche A. E. Biometric and morphological features on magnetic resonance imaging of fetal bladder in lower urinary tract obstruction: new perspectives for fetal cystoscopy. *Ultrasound Obstet. Gynecol*. 2020;56(1):86–95.
- Farrugia M. K., Kilby M. D. Therapeutic intervention for fetal lower urinary tract obstruction: Current evidence and future strategies. *J. Pediatr. Urol*. 2021;17(2):193–199.
- Kohl T. Management of very young fetuses with LUTO. *Nat. Rev. Urol*. 2022;19(10):627–628.
- Shalikova L. O., Lyashenko D. N., Galeeva E. N. Topographic and anatomical features of the pelvic organs of male fetuses 16–22 weeks of development. *Orenburg Medical Bulletin*. 2019;2(26):52–56. (In Russian)
- Order of the Ministry of Health of the Russian Federation from October 20, 2020 № 1130n «On approval of the Procedure for providing medical care in the profile «obstetrics and gynecology». URL: <http://base.garant.ru/70571454>. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Л. О. Шаликова – сбор материала, обработка данных, написание статьи.

**Author contribution.** L. O. Shalikova – collection of material, data processing, writing an article.

**Соблюдение этических стандартов.** На проведение исследования было получено разрешение Локального этического комитета ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России (протокол № 282 от 11 октября 2021 г.).

**Compliance with ethical standards.** Permission was obtained from the local Ethics Committee of the Orenburg State Medical University to conduct the study (Protocol No. 282 of October 11, 2021).

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

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

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

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

## ОБ АВТОРАХ

\* Людмила Олеговна Шаликова, к. м. н., доцент;  
адрес: 460000, Оренбург, ул. Советская, 6;

ORCID: 0000-0002-6389-6639;  
e-mail: L.o.shalikova@yandex.ru

## AUTHORS INFO

\* Ludmila O. Shalikova, Ph. D., associate professor;  
address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;

ORCID: 0000-0002-6389-6639;  
e-mail: L.o.shalikova@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Л. П. БАННИКОВА

**УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ЭЛЕКТРОННЫМ УЧЕБНИКАМ**

Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Российская Федерация

## — АННОТАЦИЯ —

**Введение.** Физиологический аспект взаимодействия школьников с электронным учебником позволит разработать рациональные методические подходы к организации учебного процесса и решить вопрос управления их здоровьем.

**Цель** – разработать методические подходы к организации учебного процесса на основании оценки показателей умственной работоспособности и адаптационных реакций организма школьников, обучающихся по электронным и традиционным учебникам.

**Материалы и методы.** Объект исследования – учащиеся муниципального автономного общеобразовательного учреждения г. Челябинска в возрасте 12 лет. Критерии включения: 1-я группа – учащиеся, в учебном процессе которых применялись только электронные учебники; 2-я группа – учащиеся, учебный процесс которых строился по традиционным учебникам. Критерии исключения: учащиеся, в учебном процессе которых применялись как традиционные, так и электронные учебники. Функциональное состояние центральной нервной системы изучалось с помощью буквенных корректурных таблиц В. Я. Анфимова. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивали методом вариационной пульсометрии. Для оценки достоверности статистических данных, представленных в виде средней арифметической и ошибки средней ( $M \pm m$ ), определяли  $t$ -критерий Стьюдента с последующим расчетом достоверности при значениях  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Обучение школьников по электронным учебникам приводит к снижению количественных и качественных показателей умственной работоспособности. Срочная адаптация системы кровообращения проявляется увеличением индекса вегетативного равновесия на 19,2 % удельного веса детей с выраженным функциональным напряжением регуляторных систем (35,0 % детей основной группы против 25,0 % – контрольной группы) и высокими значениями индекса напряжения (от  $105,72 \pm 23,47$  до  $321,74 \pm 64,63$  у.е.).

**Заключение.** Оптимальный уровень напряжения регуляторных систем по показателю ПАРС составил всего 10,0 % у детей основной группы (против 25,0 % детей контрольной группы). У них в 1,4 раза чаще отмечалось выраженное функциональное напряжение регуляторных систем, в 5 % случаев регистрировалось перенапряжение регуляторных систем организма, что в конечном итоге может привести к патологическим изменениям со стороны сердечно-сосудистой системы и срыву адаптации. Для установления приоритетных факторов организации учебного процесса с применением электронных учебников, выявления их долевого вклада в формирование адаптационных реакций и состояния здоровья школьников необходимо проведение дополнительных исследований.

**Ключевые слова:** школьники, умственная работоспособность, адаптационные реакции, электронные, традиционные учебники.

Для цитирования: Банникова Л. П. Умственная работоспособность и адаптационные реакции организма школьников, обучающихся по электронным учебникам // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 52–57.

Рукопись получена: 27.10.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

LYUDMILA P. BANNIKOVA

**MENTAL PERFORMANCE AND ADAPTIVE REACTIONS OF THE BODY OF SCHOOLCHILDREN STUDYING WITH ELECTRONIC TEXTBOOKS**

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

## — ABSTRACT —

**Introduction.** The physiological aspect of the interaction of schoolchildren with an electronic textbook will allow developing rational methodological approaches to organizing the educational process and solving the issue of managing their health.

**Aim** – to develop methodological approaches to the organization of the educational process based on the assessment of mental performance indicators and adaptive reactions of the body of schoolchildren studying with electronic and traditional textbooks.

**Materials and methods.** The object of the study is students of the municipal autonomous educational institution of Chelyabinsk at the age of 12. Inclusion criteria: group 1 – students in whose educational process only electronic textbooks were used; group 2 – students whose educational process was based on traditional

textbooks. Exclusion criteria: students in whose educational process both traditional and electronic textbooks were used. The functional state of the central nervous system was studied with the help of V. Y. Anfimov's letter proofreading tables. The state of the cardiovascular system was evaluated by the method of variation pulsometry. To assess the reliability of statistical data presented in the form of an arithmetic mean and an average error ( $M \pm m$ ), the Student's  $t$ -test was determined, followed by the calculation of reliability at values  $p < 0.05$ .

**Results.** Teaching schoolchildren using electronic textbooks leads to a decrease in quantitative and qualitative indicators of mental performance. Urgent adaptation of the circulatory system is manifested by an increase in the index of vegetative equilibrium

by 19.2 %, the proportion of children with pronounced functional stress of regulatory systems (35.0 % of children in the main group versus 25.0 % in the control group) and high stress index values (from  $105.72 \pm 23.47$  to  $321.74 \pm 64.63$  units).

**Conclusion.** The optimal voltage level of regulatory systems according to the PARS indicator was only 10.0 % in children of the main group (versus 25.0 % of children in the control group). They were 1.4 times more likely to have pronounced functional tension of regulatory systems, in 5 % of cases an overstrain of the

regulatory systems of the body was recorded, which ultimately can lead to pathological changes on the part of the cardiovascular system and disruption of adaptation. In order to establish the priority factors of the organization of the educational process with the use of electronic textbooks, to identify their contribution to the formation of adaptive reactions and the state of health of schoolchildren, it is necessary to conduct additional research.

**Keywords:** schoolchildren, mental performance, adaptive reactions, electronic and traditional textbooks.

**For citation:** Bannikova L. P. Mental performance and adaptive reactions of the body of schoolchildren studying with electronic textbooks. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023;XI(44):52–57. (In Russia).

**Received:** 27.10.2023 **Accepted:** 15.11.2023 **Published:** 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность создания и использования электронных учебников обусловлена потребностью в разработке новых подходов и совершенствовании существующих общедидактических, информационных и методических основ для повышения качества обучения [1, 2]. Электронный учебник становится инструментом для оперативного контроля за уровнем знаний учащихся, наставнической базой для конструирования урока. Он дает возможность индивидуализировать темп усвоения и структуру представленного учебного материала, использовать новые способы его подачи, быстро корректировать и дополнять учебный курс, активизировать познавательную мотивацию учащихся, позволяет осмыслить учебный материал целостно и системно, осознать соподчиненность и функциональность знаний [3]. Вместе с тем необходимо помнить, что образовательные инновации характеризуются комплексом дополнительных факторов, которые могут оказать негативное влияние не только на активацию нервно-психической сферы субъекта, но и состояние здоровья в целом [4].

В этой связи научно-практический интерес представляет физиологический аспект взаимодействия ребенка с электронным учебником как один из непростых, но, возможно, один из самых важных, изучение которого может пролить свет при решении вопроса управления здоровьем школьников, при разработке рациональных методических подходов к организации учебного процесса. Вышеперечисленное определяет актуальность настоящего исследования.

**ЦЕЛЬ** исследования – разработать методические подходы к организации учебного процесса на основании оценки показателей умственной работоспособности и адаптационных реакций организма школьников, обучающихся по электронным и традиционным учебникам.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования явились учащиеся муниципального автономного общеобразовательного учреждения г. Челябинска в возрасте 12 лет (40 детей), учебный процесс которых строился с использованием как электронных (основная группа – 20 человек, из них 20 % мальчики и 80 % девочки), так и традиционных учебников (группа контроля – 20 человек, из них 30 % мальчики и 70 % девочки). Критерии включения: 1-я группа – учащиеся, в учебном процессе которых применялись

только электронные учебники; 2-я группа – учащиеся, учебный процесс которых строился по традиционным учебникам. Критерии исключения: учащиеся, в учебном процессе которых применялись как традиционные, так и электронные учебники. Данный возраст выбран не случайно. Он, с учетом анатомо-физиологических особенностей детского организма, характеризуется повышенной чувствительностью к воздействию факторов окружающей среды. В этот период организм школьника не способен адекватно реагировать на сильные и продолжительные воздействия. Перенапряжение систем регуляции может привести к срыву адаптации с неадекватным изменением уровня функционирования основных систем организма и появлению патологических синдромов и заболеваний [5].

В задачи исследования входила оценка количественных и качественных показателей умственной работоспособности как гигиенического критерия биологической адаптации организма школьников, обучающихся по электронным и традиционным учебникам.

Функциональное состояние центральной нервной системы оценивалось с помощью буквенных корректурных таблиц В. Я. Анфимова, которые в условиях дозированного времени выполнения (каждое задание выполнялось в течение 2 минут) выступали в качестве стрессовой реакции. Ребенку предлагалось, просматривая внимательно строчку за строчкой, в первом задании пробы вычеркивать заданную букву, во второй и третьей части задания исследование усложнялось путем введения дифференцировочного компонента. Школьники основной группы выполняли задание с помощью электронного учебника, школьники контрольной группы – на бумаге. Объем выполненной работы при постоянном времени указывал на ее скорость, а количество ошибок – на ее точность. Скорость и точность выполнения задания в совокупности определяли продуктивность работы. При оценке работоспособности вычисляли коэффициент преобладания «хороших» работ над «плохими» («П»). Показатель «П» ниже единицы служил критерием тревожного положения.

Состояние сердечно-сосудистой системы оценивали методом вариационной пульсометрии [6, 7]. С помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард 1.41» регистрировали непрерывную запись ритма сердца. После математической обработки кардиоинтервалов оценивали



такие информативные показатели variability ритма сердца, как частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин.), уровень артериального давления (АД, мм рт. ст.), индекс вегетативного равновесия (ИВР, у.е.), вегетативный показатель ритма (ВПР), индекс напряжения регуляторных систем (ИН, усл. ед.), показатель активности регуляторных систем (ПАРС, баллы), расчетным методом определяли минутный объем крови (МОК, л/мин.).

Согласно В. М. Михайлову [8], Р. М. Баевскому и другим [7], ритмограммы, зарегистрированные в состоянии покоя, не всегда отражают истинное состояние адаптационных реакций и уровень функционирования регулирующих систем организма, в связи с чем показатели сердечно-сосудистой системы регистрировали как до, так и после дозированной нагрузки (корректирующие буквенные таблицы В. Я. Анфимова).

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Для исключения влияния микроклиматических факторов на состояние центральной нервной и сердечно-сосудистой систем организма школьников исследования проводились в комфортных условиях. Установлено, что в обеих наблюдаемых группах детей (основная и контрольная) наибольшее число просмотренных буквенных знаков, характеризующих объем и скорость выполнения задания, отмечалось при выполнении первого задания корректирной таблицы ( $821,25 \pm 38,06$  и  $868,90 \pm 30,94$  соответственно;  $P > 0,05$ ). При этом данный показатель у детей основной группы, занимающихся по электронным учебникам, был меньше на 5,5 %.

Из литературных источников известно, что срочный этап адаптационных реакций организма возникает непосредственно после начала действия раздражителя [9]. При введении дифференцировочного компонента во втором и третьем заданиях корректирной таблицы количество просмотренных знаков, а следовательно, и скорость просмотра задания, снизились: у школьников основной группы – в 1,5 раза, контрольной группы – в 1,3 раза, при этом количество просмотренных знаков было больше у детей, занимающихся по традиционным учебникам ( $668,4 \pm 32,51$  против  $574,5 \pm 35,4$ ;  $P < 0,05$ ).

Процент работ, выполненных без ошибок, у детей, занимающихся по электронным учебникам, не изменялся на протяжении всего исследования и составил  $5,3 \pm 1,1$  %, в контрольной группе данный показатель был выше в 2 раза ( $10,7 \pm 1,3$  %;  $P < 0,01$ ).

Продуктивность работы у детей основной группы снизилась по отношению к исходному уровню в 1,7 раза ( $78,43 \pm 3,63$  против  $45,31 \pm 2,1$ ;  $P < 0,01$ ), у детей контрольной группы – в 1,2 раза ( $82,89 \pm 3,17$  против  $69,08 \pm 2,58$ ;  $P < 0,01$ ).

Коэффициент преобладания «хороших» работ над «плохими» – «П» – у школьников основной группы составил 0,8, у детей контрольной группы – 1,1, что свидетельствовало о развитии утомления у детей, занимающихся по электронным учебникам. Полученные данные согласуются с результатами отечественных ученых. В частности, А. П. Кузнецов и другие [10] отмечали увеличение количества ошибок у учащихся в связи с нарастанием умственного утомления, обусловленного

нарушением баланса процесса возбуждения и торможения в коре головного мозга.

Одним из критериальных показателей успешного течения адаптационных процессов к факторам образовательной среды является состояние сердечно-сосудистой системы [11, 12], реакцией которой на стрессовое воздействие является увеличение частоты сердечных сокращений и связанных с ней показателей гемодинамики [8].

Анализ результатов исследования позволил установить, что до выполнения дозированного задания исходные значения ЧСС у наблюдаемых детей достоверных различий не имели и составили  $88,43 \pm 3,10$  уд/мин. и  $87,04 \pm 2,10$  уд/мин. ( $P > 0,05$ ), при норме для данной возрастной группы 80,0 уд/мин. Превышение ЧСС, в сравнении с физиологической нормой у детей основной группы на 10,5 % и на 8,8 % у детей группы контроля, свидетельствовало о некотором изначальном функциональном напряжении со стороны сердечно-сосудистой системы.

В процессе выполнения первого задания буквенной корректирной таблицы у детей основной группы произошло увеличение ЧСС по отношению к исходному уровню на 4,9 %, у детей контрольной группы – на 5,1 % ( $92,75 \pm 2,67$  и  $91,52 \pm 2,51$  уд/мин. соответственно;  $p > 0,05$ ), что свидетельствовало о включении компенсаторных реакций организма школьников на стрессовое воздействие.

При выполнении второго и третьего заданий корректирной таблицы у детей двух сравниваемых групп ЧСС продолжала увеличиваться, ее средние значения составили  $96,25 \pm 2,21$  и  $95,36 \pm 2,43$  уд/мин. ( $p > 0,05$ ). По мнению Р. М. Баевского и других [6], средняя частота сердечных сокращений отражает лишь конечный эффект многочисленных регуляторных влияний на систему кровообращения и характеризует особенности уже сложившегося гомеостатического механизма. Авторы считают, что одной и той же частоте сердечных сокращений могут соответствовать различные комбинации звеньев системы, управляющей гомеостазом.

Важной характеристикой, отражающей функциональное состояние системы кровообращения, является артериальное давление, которое исследователями не без основания используется в качестве одного из критериев оценки влияния на организм факторов окружающей среды [13].

Установлено, что средний уровень систолического и диастолического АД у наблюдаемых детей до выполнения дозированного задания был в пределах возрастной нормы и составил  $107,25/75 \pm 2,95$  мм рт. ст. и  $105,65/79 \pm 1,71$  мм рт. ст. ( $p > 0,05$ ) соответственно. Однако индивидуальный ответ на действие специфической составляющей стресса имел свои особенности. Согласно Н. А. Коровиной и другим [14], один и тот же раздражитель действует на детей по-разному, в зависимости от реактивности их организма, что необходимо учитывать при организации учебного процесса.

Установлено, что у 10,0 % школьников, обучающихся по электронным учебникам, в процессе выполнения корректирной таблицы отмечался периодический подъем артериального давления до  $135–140/72–75$  мм рт. ст. Такая реакция со стороны сердечно-сосудистой системы,

по мнению С. А. Сокотун, В. Г. Подковкина [15], может способствовать неблагоприятной перестройке регуляции гемодинамики.

Состояние сердечно-сосудистой системы оценивали по показателю минутного объема крови (МОК). Выявлено, что уровень МОК у детей основной и контрольной групп до выполнения дозированного задания составил  $4129,1 \pm 184,97$  и  $4200,58 \pm 194,85$ ;  $P > 0,05$ , что свидетельствовало о преобладании симпатического тонуса.

Исходя из того, что сердечно-сосудистая система является индикатором адаптационно-приспособительной деятельности целостного организма, мы проанализировали показатели кардиоинтервалографии.

Соотношение симпатических и парасимпатических влияний на ритм сердца оценивали по показателю индекса вегетативного равновесия (ИВР). При выполнении первого задания корректурной таблицы ИВР по отношению к исходному уровню ( $225,6 \pm 31,6$  и  $218,7 \pm 23,4$ ;  $P > 0,05$ ) у детей двух сравниваемых групп увеличился в 2,2 раза и в 2,4 раза соответственно. Период восстановления не способствовал его возврату к исходному уровню у детей основной группы, а выполнение последующих заданий привело к его увеличению на 19,2 %.

Оценку активности автономного контура регуляции проводили по вегетативному показателю ритма (ВПР). В ответ на первое задание корректурной таблицы В. Я. Анфимова ВПР снизился по отношению к стартовому уровню на 29,0 % у детей основной группы и на 28,6 % у детей контрольной группы. Предоставленный период до восстановления, между первым и вторым заданием пробы, вернул его к исходному уровню.

В ходе выполнения второго и третьего заданий корректурной таблицы, после их усложнения, у детей произошло снижение вегетативного показателя ритма сердца на 16,7 % и 23,8 % соответственно. По окончании выполнения заданий оцениваемый параметр сердечного ритма превысил исходный уровень на 6,6 % у детей основной группы и на 4,8 % у детей контрольной группы, что свидетельствовало о преобладании тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. По мнению Н. П. Сетко, А. Г. Сетко, Е. В. Булычевой [5], увеличение симпатической направленности может в последующем определить процесс дальнейшего развития изменений сосудистого русла и систем вегетативной регуляции.

Согласно Н. А. Белоконов [16], о напряжении компенсаторных механизмов организма наиболее полно информирует индекс напряжения. Результаты показали, что индекс напряжения в ответ на дозированное задание корректурной таблицы у детей двух сравниваемых групп увеличивался после каждого ее этапа, что характеризовало усиление симпатической регуляции во время стресса, обусловленного дефицитом времени. При этом ИН был выше в 1,3 раза у детей, чей учебный процесс строился с использованием электронных учебников. Его средние значения колебались от  $105,72 \pm 23,47$  до  $321,74 \pm 64,63$  усл. ед. ( $P < 0,01$ ) при норме 80–150 усл. ед. Это свидетельствовало о неудовлетворительной адаптационной реакции со стороны организма школьников.

О напряжении регуляторных систем организма судили по показателю активности регуляторных систем. Удельный вес школьников с оптимальным уровнем напряжения регуляторных систем по показателю ПАРС (1–2 балла) составил 10,0 % у детей основной группы и 25,0 % у детей контрольной группы. Умеренное функциональное напряжение регуляторных систем имели 50,0 % детей основной группы и 45,0 % детей контрольной группы (3–4 балла). Выраженное функциональное напряжение регуляторных систем отмечалось у 35,0 % детей основной группы и 25,0 % детей контрольной (5–6 баллов). Дети в состоянии перенапряжения регуляторных систем организма составили 5,0 % в обеих группах.

Значение кардиоритмографии не ограничивается только выявлением нарушенной вегетативной регуляции и гиперсимпатикотонией. Она является отражением психологической адаптации, в частности проявлением тревожного синдрома как компонента психологического стресса, приводящего в конечном итоге к высокой степени невротизации [17, 18].

Известно, что краткосрочная стимуляция симпатической нервной системы имеет место в условиях любого стресса, обеспечивая адекватную психомоторную реакцию организма. Однако хроническая стимуляция приводит к патологическим изменениям со стороны сердечно-сосудистой системы и ее ремоделированию, а в ряде случаев – к артериальной гипертензии, что мы и наблюдали в нашем исследовании. Это необходимо учитывать при организации учебного процесса с использованием электронных учебников.

Электронный учебник является новой формой учебника, которая имеет больше возможностей для организации образовательного процесса и может использоваться в качестве не только источника информации, но и инструмента для интерактивного взаимодействия между пользователем и компонентами учебника [4].

В научной литературе, посвященной изучению умственной работоспособности детей школьного возраста, редко упоминается об адаптационных реакциях детей в связи с обучением по электронным учебникам [19, 20, 21]. Вместе с тем адаптационные реакции, вызываемые воздействием ряда факторов, существенно смещают традиционные представления о норме и патологии, поскольку во многих случаях, по мнению Н. П. Сетко, А. Г. Сетко, Е. В. Булычевой [5], способствуют как негативным, так и позитивным изменениям в организме ребенка.

Оценивая результаты наших исследований, нельзя забывать, что образовательные инновации характеризуются комплексом дополнительных факторов, которые в сравнении с традиционными формами обучения являются более «стрессовыми» и могут оказать отрицательное влияние на показатели умственной работоспособности, состояние сердечно-сосудистой системы детей, способствовать значительной активации нервно-психической сферы субъекта. Среди этих факторов следует отметить организацию учебного процесса, программы обучения, расписание занятий, чередование и продолжительность видов деятельности, состояние внутришкольной среды, наконец, сам учебник и требования, предъявляемые к не-

му, гендерные различия детей. Важное значение, по нашему мнению, имеет мотивация школьника к учебному процессу, так как обучение с помощью электронного учебника основано на активных и самостоятельных формах приобретения знаний, которые вытесняют иллюстративно-объяснительные методы, ориентированные на коллективное восприятие информации.

Для установления приоритетных факторов, выявления их долевого вклада в формирование адаптационных реакций у детей, для разработки критериев приемлемого риска и обоснования управленческих решений по минимизации отрицательных эффектов при организации учебного процесса необходимо проведение дальнейших углубленных исследований.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обучение школьников по электронным учебникам приводит к снижению количественных и качественных показателей их умственной работоспособности. Срочная адаптация системы кровообращения во время работы с электронными учебниками у детей проявляется увеличением индекса вегетативного равновесия на 19,2 %, удельного веса детей с выраженным функциональным напряжением регуляторных систем (35,0 % детей основной группы против 25,0 % – контрольной группы) и высо-

кими значениями индекса напряжения (от  $105,72 \pm 23,47$  до  $321,74 \pm 64,63$  у.е.). Удельный вес школьников с оптимальным уровнем напряжения регуляторных систем по показателю ПАРС составил всего 10,0 % у детей основной группы и 25,0 % у детей контрольной группы. Выраженное функциональное напряжение регуляторных систем отмечалось у 35,0 % детей основной группы и 25,0 % детей контрольной. Дети в состоянии перенапряжения регуляторных механизмов организма в обследованных группах составили 5,0 %. Полученные данные по изучению умственной работоспособности и адаптационных реакций организма школьников, обучающихся по традиционным и электронным учебникам, требуют дополнительных исследований для разработки рациональных методических подходов к организации учебного процесса. В качестве профилактических мероприятий на данном этапе исследования для сохранения умственной работоспособности и повышения стрессоустойчивости организма школьников, обучающихся по электронным учебникам, необходимо рекомендовать контроль за организацией учебного процесса, совершенствование функциональных возможностей их организма путем развития коммуникативных навыков и навыков группового взаимодействия; способствовать созданию положительной мотивации к обучению.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2002. – 349 с.
2. Зимина О. В., Кириллов А. И. Печатные и электронные учебники в современном высшем образовании: Теория, методика, практика. – М.: МЭИ, 2003. – 335 с.
3. Христочевский С. А. Электронные мультимедийные учебники и энциклопедии // Информатика и образование. – 2000. – № 2. – С. 70–77.
4. Баданов А. В. Влияние учебной нагрузки на умственное и физическое состояние студентов // Вестник Бурятского государственного университета. – 2011. – № 13. – С. 12–15.
5. Сетко Н. П., Сетко А. Г., Булычева Е. В. Адаптационная медицина детей и подростков. – Оренбург: Изд-во ОрГМУ, 2018. – 516 с.
6. Баевский Р. М., Иванов Г. Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. – М.: Медицина, 2000. – 295 с.
7. Баевский Р. М., Иванов Г. Г., Чирейкин Л. В. и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 65–87.
8. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения. – Иваново: Изд-во ИвГМА, 2000. – 200 с.
9. Сетко Н. П., Кирнасюк Е. В. Роль диагностических исследований в прогнозировании адаптации первоклассников // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2005. – № 1. – С. 83.
10. Кузнецов А. П., Смелышева Л. Н., Сажина Н. В., Архипова О. А. Исследование умственной работоспособности. – Курган: Изд-во КГУ, 2019. – 42 с.
11. Моисеева М. М., Кузько Н. Н., Кирнасюк Е. В. Особенности адаптации к учебной нагрузке младших школьников города и села // Материалы международной конференции «Физиология развития человека». – М., 2004. – С. 345.
12. Методы оценки функционального состояния организма спортсменов / авт.-сост. С. С. Павленкович. – Саратов: Изд-во Саратовского гос. ун-та, 2019. – 60 с.
13. Бартош О. П., Соколов А. Я. Адаптация кардиореспираторной системы у детей и подростков северо-востока России в зависимости от соматотипа // Гигиена и санитария. – 2006. – № 6. – С. 59–62.
14. Коровина Н. А., Творогова Т. М., Кузнецова О. А. Первичная артериальная гипертензия – в практике педиатра // Русский медицинский журнал. – 2007. – № 1. – С. 2–8.
15. Сокогутун С. А., Подковкин В. Г. Изменение физиологических и биохимических показателей школьников с различной степенью адаптации сердца к физическим нагрузкам в период работы за компьютером // Вести ОГУ. – 2008. – № 12. – С. 131–132.
16. Белоконов Н. А., Кубергер М. Б. Болезни сердца и сосудов у детей. – М.: Медицина, 1987. – 480 с.
17. Емельянов И. В. Вариабельность артериального давления у больных гипертонической болезнью, связь с состоянием вегетативной нервной системы и органов-мишеней. – СПб., 2004. – 22 с.
18. Трифонова Т. А., Мищенко Н. В., Климов И. А. Оценка адаптационного состояния студентов. – Владимир: Аркаим, 2016. – 94 с.
19. Башмакова А. И., Башмакова И. А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Филинь, 2003. – 613 с.
20. Michie S., Johnston M. Theories and techniques of behaviour change: Developing a cumulative science of behaviour change // Health Psychology Review. – 2012. – V. 6. – № 1. – P. 1–6.
21. Mishchenko N. V., Trifonova T. A., Klimov I. A. Express assessment of the students' adaptive abilities and revealing of the risk group // Asian Social Science. – 2015. – V. 11. – P. 313–320.

### REFERENCES

1. Bepalco V. P. *Education and training with the participation of computers*. Moscow: Publication Moscow Psychological and Social Institute, 2002. 349 p. (In Russian)
2. Zimina O. V., Kirillov A. I. *Printed and electronic textbooks in modern higher education: Theory, methodology, practice*. Moscow: MPEI, 2003. 335 p. (In Russian)
3. Khristochesky S. A. Electronic multimedia textbooks and encyclopedias. *Informatics and Education*. 2000;(2):70–77. (In Russian)
4. Badanov A. V. Influence of educational load on mental and physical state of students. *Bulletin of Buryat State University*. 2011;(13):12–15. (In Russian)
5. Setko N. P., Setko A. G., Bulychева E. V. *Adaptation medicine of children and teenagers*. Orenburg: OrGMU, 2018. 516 p. (In Russian)



6. Baevsky R. M., Ivanov G. G. *Heart rhythm variability: theoretical aspects and possibilities of clinical application*. Moscow: Medicine, 2000. 295 p. (In Russian)
7. Baevsky R. M., Ivanov G. G., Chireykin L. V. et al. Analysis of heart rhythm variability using different electrocardiographic systems: methodical recommendations. *Arrhythmology Bulletin*. 2001;(24):65–87. (In Russian)
8. Mikhailov V. M. *Heart rate variability. Experience of practical application*. Ivanovo: IvGMA, 2000. 200 p. (In Russian)
9. Setko N. P., Kirnasyuk E. V. The role of diagnostic studies in predicting the adaptation of first-graders. *Palliative Medicine and Rehabilitation*. 2005;(1):83. (In Russian)
10. Kuznetsov A. P., Smelysheva L. N., Sazhina N. V., Arkhipova O. A. *Research of mental efficiency*. Kurgan: KSU, 2019. 42 p. (In Russian)
11. Mokeeva M. M., Kuzko N. N., Kirnasyuk E. V. *Features of adaptation to the educational load of junior schoolchildren of the city and village*. In: Proceedings of the International Conference «Physiology of Human Development». Moscow, 2004. p. 345. (In Russian)
12. Pavlenkovich S. S. *Methods of assessing the functional state of the organism of athletes*: textbook for students of the Institute of Physical Culture and Sports. Saratov: Saratov State University, 2019. 60 p. (In Russian)
13. Bartosh O. P., Sokolov A. Y. Adaptation of cardiorespiratory system in children and adolescents of the North-East of Russia depending on somatotype. *Hygiene and Sanitation*. 2006;(6):59–62. (In Russian)
14. Korovina N. A., Tworogova T. M., Kuznetsova O. A. Primary arterial hypertension – in the practice of pediatrician. *Russian medical journal*. 2007;(1):2–8. (In Russian)
15. Sokotun S. A., Podkovkin V. G. Changes in physiological and biochemical indicators of schoolchildren with different degrees of heart adaptation to physical loads during work at the computer. *Veshti OGU*. 2008;(12):131–132. (In Russian)
16. Belokon N. A., Kuberg M. B. *Diseases of heart and vessels in children*. Moscow: Medicine, 1987. 480 p. (In Russian)
17. Emelyanov I. V. *Variability of arterial pressure in patients with hypertension, connection with the state of the vegetative nervous system and target organs*. Saint-Petersburg, 2004. 22 p. (In Russian)
18. Trifonova T. A., Mishchenko N. V., Klimov I. A. *Assessment of students' adaptation state*. Vladimir: Arkaim, 2016. 94 p. (In Russian)
19. Bashmakova A. I., Bashmakova I. A. *Development of computer textbooks and training systems*. Moscow: Filin, 2003. 613 p. (In Russian)
20. Michie S., Johnston M. Theories and techniques of behaviour change: Developing a cumulative science of behaviour change. *Health Psychology Review*. 2012;6(1):1–6.
21. Mishchenko N. V., Trifonova T. A., Klimov I. A. Express assessment of the students' adaptive abilities and revealing of the risk group. *Asian Social Science*. 2015;11:313–320.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ/ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Л. П. Банникова – сбор материала, обработка данных, написание статьи.

**Author contribution.** L. P. Bannikova – collection of material, data processing, writing an article.

**Финансирование.** Внешнее финансирование при проведении исследования отсутствовало.

**Financing.** There was no external funding for the study.

**Конфликт интересов.** Отсутствие конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Conflict of interest.** Absence of conflicts of interest related to the publication of this article.

## ОБ АВТОРАХ

\* Людмила Павловна Банникова,  
д. м. н., доцент, профессор;

Адрес: 454092, г. Челябинск, ул. Воровского, 64;  
e-mail: ogigiena@mail.ru

## AUTHORS INFO

\* Lyudmila P. Bannikova,  
Doctor of Medical Sciences,  
Associate Professor, Professor;

address: 454092, Chelyabinsk, Vorovsky, 64;  
e-mail: ogigiena@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

С. Э. ЛУКЬЯНОВ, Н. П. СЕТКО

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ ЦИФРОВУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ**

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

**АННОТАЦИЯ**

**Введение.** Гиперинформатизация учебной деятельности в настоящее время обеспечивает стремительный рост информационно-электронной базы, свободный доступ к разнообразным информационным носителям, формируя в образовательных организациях цифровую образовательную среду с использованием различных электронных ресурсов, что определяет необходимость проведения гигиенической оценки на безопасность факторов цифровой среды.

**Цель** – дать гигиеническую характеристику факторам, формирующим цифровую образовательную среду.

**Материалы и методы.** На базе двух образовательных организаций у учащихся 4-х и 8-х классов проведена оценка суммарной учебной нагрузки, продолжительности использования последними в обучении электронных средств, а также определение напряженности учебного процесса по методике В. Р. Кучмы, Е. А. Ткачук, Н. В. Ефимовой (2014). Для оценки коллективной электромагнитной нагрузки обучающихся в учебное время и внеучебное время проведены натурные измерения плотности магнитного потока и напряженности электрического поля в диапазоне частот 5 Гц – 400 кГц от пер-

сональных электронно-вычислительных машин и плотности потока энергии в частотном диапазоне 0,3 ГГц – 40 ГГц.

**Результаты.** Установлено, что цифровая образовательная среда учащихся 4-х и 8-х классов современной образовательной организации характеризуется сочетанным действием информационного потока учебной нагрузки с использованием различных электронных устройств (от 10,8 % до 17,6 % от недельной учебной нагрузки); напряженностью 2-го класса учебной деятельности; наличием электромагнитных полей в диапазоне 5 Гц – 400 кГц от персональных электронно-вычислительных устройств и в частотном диапазоне 0,3 ГГц – 40 ГГц от мобильных сотовых телефонов при экспозиции использования больше 4-х часов ежедневно четвероклассниками (34,1 %) и восьмиклассниками (44,2 %).

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о необходимости изучения сочетанного действия факторов цифровой среды на функционирование школьно-обусловленных органов и систем.

**Ключевые слова:** школьники, информационно-коммуникативные технологии, факторы цифровой среды.

Для цитирования: Лукьянов С. Э., Сетко Н. П. Гигиеническая характеристика факторов, формирующих цифровую образовательную среду // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 58–63.

Рукопись получена: 14.09.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

SERGEY E. LUKYANOV, NINA P. SETKO

**HYGIENIC CHARACTERISTICS OF THE FACTORS FORMING THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

**ABSTRACT**

**Introduction.** Hyperinformatization of educational activities currently ensures the rapid growth of the information and electronic base, free access to a variety of information media, forming a digital educational environment in educational organizations using various electronic resources, which determines the need for a hygienic assessment of the safety of digital environment factors.

**Aim.** The purpose of the study is to give a hygienic characterization of the factors shaping the digital educational environment.

**Materials and methods.** It has been studied the total academic load, the duration of the latter's use of electronic means in teaching. It has been studied determining the intensity of the educational process according to the methodology of V. R. Kuchma, E. A. Tkachuk, N. V. Efimova (2014). It has been studied full-scale measurements of magnetic flux density and electric field strength in the frequency range 5 Hz – 400 kHz from personal electronic computers and energy flux density in the frequency range 0.3 GHz – 40 GHz to assess the collective

electromagnetic load of students during school hours and extracurricular time

**Results.** It is established that the digital educational environment of students in grades 4 and 8 of a modern educational organization is characterized by the combined effect of the information flow of the educational load using various electronic devices (from 10.8 % to 17.6 % of the weekly academic load); the intensity of the 2nd grade of educational activity; the presence of electromagnetic fields in the range of 5 Hz – 400 kHz from personal electronic computing devices and in the frequency range of 0.3 GHz – 40 GHz from mobile cell phones with exposure to use by 34.1 % of fourth graders and 44.2 % of eighth graders for more than 4 hours daily.

**Conclusion.** The data obtained indicate the need to study the combined effect of digital environment factors on the functioning of school-conditioned organs and systems.

**Keywords:** schoolchildren, information and communication technologies, factors of the digital environment.

**For citation:** Lukyanov S. E., Setko N. P. Hygienic characteristics of the factors forming the digital educational environment. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023; XI;4(44):58–63. (In Russia).

**Received:** 14.09.2023 **Accepted:** 15.11.2023 **Published:** 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Жизнедеятельность современных детей и подростков неразрывно связана с использованием различных электронных устройств. Благодаря универсальности и многофункциональности их применяют как для обучения, так и для досуговой деятельности [1–4].

Отмечается высокая степень вовлеченности детей в использование информационно-коммуникационных технологий. Навыки практической работы на компьютере имеют более 70 % детей уже в возрасте 6 лет; 70 % детей используют интернет ежедневно. Более 75 % детей используют интернет для подготовки к урокам и для развлечений, чуть больше 50 % – для общения [5, 6].

В настоящее время отмечается существенное увеличение объема и разнообразие образовательной нагрузки на школьников, возрастание информационного потока учебной и внеучебной информации в связи с использованием цифровых устройств. Гиперинформатизация учебной деятельности, избыточный объем когнитивных нагрузок выраженной интенсивности, активное использование в процессе обучения информационно-коммуникационных технологий требуют высокой функциональной подвижности нервных процессов, устойчивой концентрации внимания, постоянного его переключения с одного вида деятельности на другой, что нередко способствует развитию функционального напряжения центральной нервной системы обучающихся [7–10].

Массовое применение цифровых технологий в обучении способствует формированию цифровой среды, которая характеризуется насыщением образовательного процесса цифровым оборудованием, свободным доступом к электронным средствам обучения [11]. При этом известно, что вся электронно-вычислительная техника, система беспроводной подвижной связи, система беспроводной передачи данных (сети Wi-Fi, устройства Bluetooth, сети 4/5G и др.) и системы «интернета вещей» являются источниками неионизирующих электромагнитных полей (ЭМП) широкого диапазона, механизм воздействия которых на детский организм окончательно не изучен [5]. В этой связи обеспечение гигиенической безопасности цифровой среды для детского населения является актуальной задачей.

**ЦЕЛЬ** исследования – дать гигиеническую характеристику факторам, формирующим цифровую образовательную среду.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Суммарная учебная нагрузка, продолжительность использования электронных средств обучения, напряженность учебного процесса и уровни электромагнитного излучения от используемых электронных устройств исследованы на ученических местах школьников четвертых и восьмых классов двух образовательных организаций.

Напряженность учебного процесса школьников 4-х и 8-х классов исследована по методике В. Р. Кучмы, Е. А. Ткачук, Н. В. Ефимовой (2014) с балльной оценкой

интеллектуальных, сенсорных, эмоциональных нагрузок, режима и монотонности учебного труда [12].

Оценка среднего времени и целей использования различных электронных устройств (телефон, планшет, компьютер, ноутбук и телевизор) проведена методом анкетирования. Мотивы использования школьниками электронных устройств изучены с использованием анкет «Определение зависимости учащихся от электронных устройств» (О. Ю. Милушкина в соавторстве, 2021, с авторскими дополнениями) [13].

Для оценки коллективной электромагнитной нагрузки обучающихся в учебное время проведены натурные измерения плотности магнитного потока (В/м) и напряженности электрического поля (кВ/м) в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц; 5 Гц – 2 кГц и 2 кГц – 400 кГц от персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) в трех кабинетах информатики на 35 ученических местах измерителем параметров электрического и магнитного полей «ВЕ-метр» в модификации «АТ-004». Измерения проведены прямым методом с многократными наблюдениями в точках, где пользователь находится наиболее близко к системному блоку, устройствам бесперебойного питания, периферийным устройствам и системам местного освещения, на высотах 0,5 м, 1,0 м и 1,4 м от пола.

Оценка коллективной электромагнитной нагрузки обучающихся во внеучебное время проведена путем измерения уровня плотности потока энергии (ППЭ) (мкВт/см<sup>2</sup>) в частотном диапазоне 0,3 ГГц – 40 ГГц с помощью прибора «ПЗ-41». Измерения проведены от мобильных телефонов четырех моделей: Redmi, Realme, Samsung и iPhone, с сим-картой оператора сотовой связи ПАО «МегаФон», расстояние до базовой станции – 100 м. На базовой станции установлено передающее радиотехническое оборудование стандартов DCS-1800/LTE-1800/UMTS-2100/LTE-2600. При проведении измерений телефоны осуществляли вызовы, испытания проводились в момент установления связи между мобильным телефоном и базовой станцией. Во время испытаний телефон был помещен на деревянный стол, который выступал в роли диэлектрика. Антенна измерительного прибора располагалась в прямой близости от антенны телефона, чтобы имитировать расположение антенны мобильного телефона возле головы абонента.

Полученные результаты описательной статистики подчинялись закону нормального распределения и были представлены в виде средней арифметической (М), стандартного отклонения (σ), среднеквадратической ошибки (m). Оценка статистической значимости различий в сравниваемых группах проведена с вычислением t-критерия Стьюдента. Результаты считались достоверными при  $p \leq 0,05$ . При компьютерной обработке использован пакет прикладных программ Microsoft Office 2010.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенных исследований установлено, что в исследуемых образовательных организациях



в учебной деятельности используются электронные доски, компьютеры, планшеты и ноутбуки. При этом доля информационного потока от электронных устройств зависит не только от типа электронных устройств, но и от учебного предмета. Так, на уроках информатики время потока информации от электронных устройств составляет от 29 до 37 минут; на уроках истории, обществознания, биологии, ОБЖ – от 17 до 23 минут. Информационный поток от электронных устройств на таких уроках, как русский язык, родная речь, математика, литература, технология и музыка, составляет не более 15 минут. Полностью отсутствует информация от электронных устройств на уроке физической культуры. Выявлено, что учебная недельная нагрузка у школьников четвертых классов составляет  $22,1 \pm 0,6$  часа, а у школьников восьмых классов соответственно  $33,7 \pm 0,7$  часа, что соответствует гигиеническим нормативам согласно СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

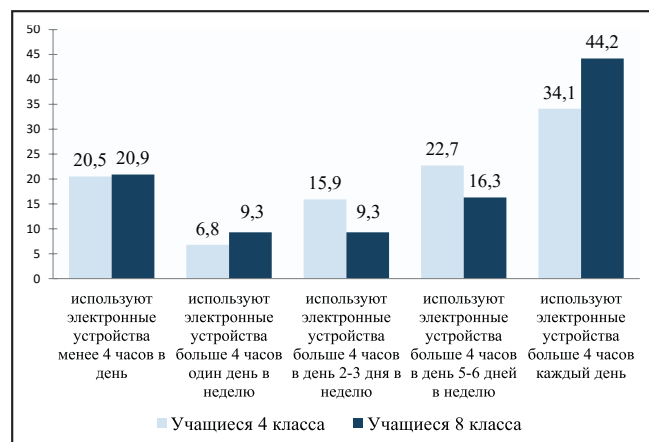
При этом информационный поток учебной информации с использованием электронных устройств используется учащимися 4-х классов в 10,8 % от недельной учебной нагрузки, а учащимися 8-х классов в 17,6 % соответственно. Анализ данных, представленных в таблице 1, свидетельствует о том, что напряженность учебного процесса школьников 4-х классов составляет  $1,58 \pm 0,11$  балла за счет интеллектуальных нагрузок учебной деятельности ( $2,00 \pm 0,22$  балла), сенсорных ( $1,40 \pm 0,05$  балла), эмоциональных ( $1,30 \pm 0,19$  балла), монотонности ( $1,90 \pm 0,3$  балла) и режима работы ( $1,30 \pm 0,27$  балла) и соответствует 2-му классу напряженности учебного процесса. Общая напряженность учебного процесса школьников 8-х классов также соответствовала 2-му классу напряженности и составляла  $1,80 \pm 0,07$  балла за счет высоких интеллектуальных нагрузок ( $2,30 \pm 0,09$  балла), сенсорных нагрузок ( $1,50 \pm 0,08$  балла), эмоциональных нагрузок ( $2,00 \pm 0,25$  балла), монотонности учебной деятельности ( $1,90 \pm 0,16$  балла) и режима работы ( $1,30 \pm 0,03$  балла).

**Таблица 1** – Балльная оценка напряженности учебной деятельности учащихся четвертых и восьмых классов  
**Table 1** – A point assessment of the intensity of educational activity of school students in the fourth and eighth grades

Показатель	Учащиеся 4-х классов	Учащиеся 8-х классов	Все обучающиеся
Интеллектуальные нагрузки	$2,00 \pm 0,22$	$2,30 \pm 0,09$	$2,20 \pm 0,09$
Сенсорные нагрузки	$1,40 \pm 0,05$	$1,50 \pm 0,08$	$1,50 \pm 0,06$
Эмоциональные нагрузки	$1,30 \pm 0,19$	$2,00 \pm 0,25$	$1,80 \pm 0,21$
Монотонность нагрузок	$1,90 \pm 0,30$	$1,90 \pm 0,16$	$1,90 \pm 0,13$
Режим работы	$1,30 \pm 0,27$	$1,30 \pm 0,03$	$1,30 \pm 0,06$
Общее	$1,58 \pm 0,11$	$1,80 \pm 0,07$	$1,70 \pm 0,06$

При оценке времени использования школьниками различных электронных устройств выявлено, что наи-

большее число учащихся как 4-х классов (34,1 %), так и учащихся 8-х классов (44,2 %) используют различные электронные устройства каждый день больше 4 часов; в то время как один день в неделю электронные средства используют лишь 6,8 % четвероклассников и 9,3 % восьмиклассников (рис. 1).

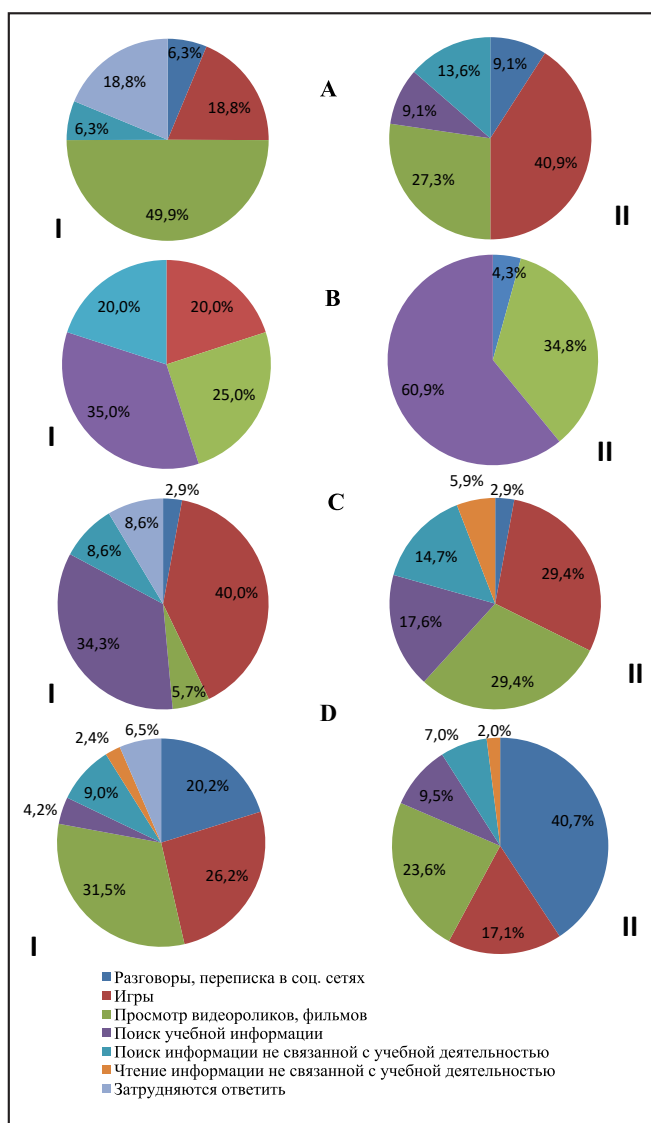


**Рисунок 1** – Распределение учащихся 4-х и 8-х классов в зависимости от времени использования различных электронных устройств, %  
**Figure 1** – Distribution of school students in the fourth and eighth grades depending on the time of use of various electronic devices, %

Данные, представленные на рисунке 2, свидетельствуют о том, что наибольший процент учащихся четвертых классов (49,9 %) использует компьютер для поиска учебной информации, в то время 68,2 % учащихся восьмых классов используют компьютер для игр и просмотра фильмов, видеороликов. Для поиска учебной информации 35 % учащихся 4-х классов и 60,9 % учащихся 8-х классов использовали ноутбук; а 34,4 % четвероклассников и 17,6 % восьмиклассников использовали планшет. Мобильный же телефон 89,3 % учащихся 4-х классов и 90,5 % учащихся 8-х классов использовали для получения информации, не связанной с учебной деятельностью, для игр и просмотра видео, и лишь 4,2 % четвероклассников и 9,5 % восьмиклассников пользовались мобильными телефонами для получения учебной информации.

При оценке коллективной электромагнитной нагрузки обучающихся установлено, что все рабочие места оборудованы моноблоком Acer eMachines с доступом Ethernet и беспроводной сетью Wi-Fi; процессор – Intel Atom 330; экран – 18,5-дюймовый Widescreen LCD (1366×768). Размеры ПЭВМ составляют 459×343×65 мм, вес – 5,62 кг. Экспозиция использования четвероклассниками составляет не более 40 минут, восьмиклассниками – не более 80 минут в неделю.

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что уровень ЭМП от электронных устройств в частотном диапазоне 5 Гц – 2 кГц составляет от  $0,24 \pm 0,10$  В/м до  $5,27 \pm 1,02$  В/м в электрической составляющей и от  $0,01 \pm 0,003$  мкТл до  $0,190 \pm 0,004$  мкТл в магнитной; в частотном диапазоне 45 Гц – 55 Гц от  $1,20 \pm 0,23$  В/м до  $51,4 \pm 9,3$  В/м в электрической составляющей и от  $0,05 \pm 0,008$  мкТл до  $0,099 \pm 0,017$  мкТл в магнитной; в частотном диапазоне 2 кГц – 400 кГц от  $0,04 \pm 0,07$  В/м до  $0,86 \pm 0,15$  В/м в электриче-



**Рисунок 2** – Распределение учащихся четвертых (I) и восьмых (II) классов в зависимости от цели использования компьютера (A), ноутбука (B), планшета (C) и мобильного телефона (D), %

**Figure 2** – Distribution of fourth (I) and eighth (II) school student, depending on the purpose of using a computer (A), laptop (B), tablet (C) and mobile phone (D), %

**Таблица 2** – Максимальные значения напряженности магнитной индукции и напряженности электрического поля от ПЭВМ  
**Table 2** – Maximum values of magnetic induction strength and electric field strength from personal computers

Показатель	Частотный диапазон	Максимальное значение
Напряженность магнитной индукции, мкТл	от 45 Гц до 55 Гц	0,099 ± 0,017
	5 Гц – 2 кГц	0,190 ± 0,004
	2 кГц – 400 кГц	5,84 ± 1,02
Напряженность электрического поля, В/м	от 45 Гц до 55 Гц	51,4 ± 9,3
	5 Гц – 2 кГц	5,27 ± 1,02
	2 кГц – 400 кГц	0,86 ± 0,15

ской составляющей и от  $2,89 \pm 0,51$  мкТл до  $5,84 \pm 1,02$  мкТл в магнитной. Наибольшее значение изучаемых параметров во всех частотных диапазонах отмечается

на ученических местах при наличии двух и более близко расположенных ученических парт с установленными электронными устройствами.

Гигиеническая оценка полученных результатов коллективной электромагнитной нагрузки на исследуемых ученических местах была ниже нормируемых величин в соответствии с СанПиНом 1.2.3685–21 за исключением напряженности магнитного поля в частотном диапазоне 5 Гц – 2 кГц, 2 кГц – 400 кГц и напряженности электрического поля в частотном диапазоне 5 Гц – 2 кГц, так как отсутствует норматив. Помимо этого, важно акцентировать внимание на том, что существующие нормативы электромагнитных полей не учитывают экспозицию их воздействия и возможность расчета экспозиционной дозы от компьютера в зависимости от времени его пользования, что не дает возможности проведения адекватной гигиенической оценки по безопасности электромагнитных полей от компьютерной техники.

Установлено, что коллективную электромагнитную нагрузку учащиеся получают при использовании различных моделей сотовых телефонов, ППЭ которой ниже нормируемой величины (10 мкВт/см<sup>2</sup>), регламентируемой для жилых зданий, детских, дошкольных, школьных общеобразовательных организаций и охватывающей радиочастотный диапазон (табл. 3).

**Таблица 3** – Максимальное значение ППЭ от сотовых телефонов различных фирм-изготовителей  
**Table 3** – The maximum value of the energy flux density from mobile phones of various manufacturers

Модель телефона	ППЭ, мкВт/см <sup>2</sup>
Realme	0,231
SAMSUNG	0,248
Redmi	0,253
iPhone	0,248

Вместе с тем важно отметить, что в настоящее время отсутствует нормирование ППЭ от сотовых телефонов в частотном диапазоне 0,3 ГГц – 40 ГГц и на практике используется для нормирования ППЭ от базовых станций сотовой связи и не дает возможности для адекватного нормирования ППЭ от сотовых телефонов, что обуславливает проблему индивидуальной дозиметрии и экспозиции электромагнитных полей от сотовых телефонов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о том, что цифровая образовательная среда учащихся четвертых и восьмых классов формируется за счет от 10,8 % до 17,6 % уровня учебной недельной нагрузки с использованием различных электронных средств, увеличением уровня напряженности учебного процесса, наличием электромагнитных полей в диапазоне 5 Гц – 400 кГц от персональных электронно-вычислительных машин и в частотном диапазоне 0,3 ГГц – 40 ГГц от мобильных сотовых телефонов.

Выявлено, что 34,1 % учащихся 4-х классов и 44,2 % учащихся 8-х классов используют различные электронные устройства больше четырех часов ежедневно, в то время как меньше четырех часов в день используют 20,5 % и 20,9 % учащихся соответственно.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березина Н. О., Степанова М. И. Влияние цифровых средств обучения на самочувствие обучающихся средних классов // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2020. – № 8 (329). – С. 20–25.
2. Быстракова И. А., Рогожина Е. Г., Савинова Е. В. Особенности безопасности обучающихся начальной школы при использовании носителей электроники (часы, пульсометр, браслет Москвенок) и мобильных устройств // Шамовские чтения : сборник статей XV Международной научно-практической конференции. В 2 ч. – Москва, 21–25 января 2023 года. Ч. 2. – Москва : 5 за знания, 2023. – С. 521–525.
3. Кучма В. Р., Соколова С. Б. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. – М.: НИИЦ здоровья детей, 2017. – 168 с.
4. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К. и др. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96, № 10. – С. 990–995.
5. Григорьев О. А. Гигиенические проблемы использования детьми устройств информационно-компьютерных технологий // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 10. – С. 1214–1222.
6. Солдатова Г. У., Рассказова Е. И. Мотивация в структуре цифровой компетентности российских подростков // Национальный психологический журнал. – 2017. – № 1 (25). – С. 3–14.
7. Вятлева О. А. Влияние использования смартфонов на самочувствие, когнитивные функции и морфофункциональное состояние центральной нервной системы у детей и подростков (обзор литературы) // Вопросы школьной и университетской медицины. – 2020. – № 1. – С. 4–11.
8. Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Татаринчик А. А., Федотов Д. М. Гигиенические проблемы использования информационно-коммуникационных технологий школьниками и студентами // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2017. – № 9 (294). – С. 52–55.
9. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Храмцов П. И. Современные подходы к обеспечению гигиенической безопасности жизнедеятельности детей в гиперинформационном обществе // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – № 3. – С. 22–27.
10. Степанов С. Ю., Рябова И. В., Соболевская Т. А. и др. Психолого-педагогические и соматические переменные в деятельности современной школы: эффекты кольцевой детерминации. – М.: Московский городской педагогический университет, 2017. – 292 с.
11. Александрова И. Э. Гигиенические принципы и технология обеспечения безопасных для здоровья школьников условий обучения в цифровой образовательной среде // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2018. – № 3. – С. 23–33.
12. Кучма В. Р., Ткачук Е. А., Ефимова Н. В. Гигиеническая оценка напряженности учебной деятельности обучающихся. – Иркутск: Иркутский институт повышения квалификации работников образования, 2014. – 24 с.
13. Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А., Маркелова С. В. Гигиенические аспекты образа жизни детей, подростков и молодежи в гиперинформационном обществе (анкеты для исследований). – М.: РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2021. – 88 с.

## REFERENCE

1. Berezina N. O., Stepanova M. I. The influence of digital learning tools on the well-being of middle school students. *Public health and habitat – ZNiSO*. 2020;8(329):20–25. (In Russian)
2. Bystrakova I. A., Rogozhina E. G., Savinova E. V. Safety features of primary school students when using electronic media (watches, heart rate monitor, Muscovite bracelet) and mobile devices. *Shamov readings : collection of articles of the XV International Scientific and practical conference: At 2 o'clock, Moscow, January 21–25 In 2023*. P. 2. M.: 5 for knowledge. 2023:521–525. (In Russian)
3. Kuchma V. R., Sokolova S. B. *Behavioral risks dangerous to the health of schoolchildren of the XXI century*. M.: NMIC of Children's Health. 2017:168. (In Russian)
4. Kuchma V. R., Sukhareva L. M., Rapoport I. K. et al. Population health of the child population, health risks and sanitary and epidemiological well-being of students: problems, solutions, technologies of activity. *Hygiene and sanitation*. 2017;10:990–995. (In Russian)
5. Grigoriev O. A. Hygienic problems of using information and computer technology devices by children. *Hygiene and sanitation*. 2022;101(10):1214–1222. (In Russian)
6. Soldatova G. U., Rasskazova E. I. Motivation in the structure of digital competence of Russian adolescents. *National Psychological Journal*. 2017;1(25):3–14. (In Russian)
7. Vyatleva O. A. The effect of smartphone use on well-being, cognitive functions and morpho-functional state the central nervous system in children and adolescents (literature review). *Questions of school and university medicine*. 2020;1:4–11. (In Russian)
8. Skoblina N. A., Milushkina O. Yu., Tatarinchik A. A., Fedotov D. M. Hygienic problems of the use of information and communication technologies by schoolchildren and students. *Public health and habitat – ZNiSO*. 2017;9(294):52–55. (In Russian)
9. Kuchma V. R., Sukhareva L. M., Khramtsov P. I. Modern approaches to ensuring the hygienic safety of children's life in a hyperinformational society. *Issues of school and university medicine and health*. 2016;3:22–27. (In Russian)
10. Stepanov S. Yu., Ryabova I. V., Sobolevskaya T. A. et al. *Psychological-pedagogical and somatic variables in the activity of a modern school: the effects of ring determination*. M.: Moscow City Pedagogical University. 2017. 292 p. (In Russian)
11. Alexandrova I. E. Hygienic principles and technology for ensuring safe learning conditions for schoolchildren in a digital educational environment. *Issues of school and university medicine and health*. 2018;3:23–33 (In Russian).
12. Kuchma V. R., Tkachuk E. A., Efimova N. V. *Hygienic assessment of the intensity of educational activity of students*. Irkutsk: Irkutsk Institute for Advanced Training of Educational Workers, 2014. 24 p. (In Russian)
13. Milushkina O. Yu., Skoblina N. A., Markelova S. V. *Hygienic aspects of the lifestyle of children, adolescents and youth in a hyperinformational society (questionnaires for research)*. — M.: RNI MU named after N. I. Pirogova, 2021. 88 p. (In Russian).

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** С. Э. Лукьянов – сбор материала, анализ полученных результатов, написание текста; Н. П. Сетко – концепция, цель исследования, дизайн работы, написание текста.

**Author contribution.** S. E. Lukyanov – material collection, analysis of the results, writing the text; N. P. Setko – concept, research goal, work design, text writing.

**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.



\* **Сергей Эдуардович Лукьянов**, аспирант;  
ORCID: 0000-0003-3369-2886;  
e-mail: [c\\_luk\\_10@mail.ru](mailto:c_luk_10@mail.ru)

\* **Sergey E. Lukyanov**, graduate student;  
ORCID: 0000-0003-3369-2886;  
e-mail: c\_luk\_10@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Н. П. СЕТКО<sup>1</sup>, Е. Н. ЛЕБЕДЕВА<sup>1</sup>, И. А. СЕТКО<sup>2</sup>**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТАЦИИ У ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА**<sup>1</sup> Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация<sup>2</sup> SI-Клиника, Оренбург, Российская Федерация**АННОТАЦИЯ**

**Введение.** Актуальность исследования определяется, с одной стороны, ростом числа современных подростков с избыточной массой тела, а с другой стороны – снижением адаптационных возможностей организма, что определяет необходимость изучения роли генетических факторов, играющих важную роль в метаболизме жиров и глюкозы.

**Цель** – оценить особенности адаптационных возможностей организма подростков с различной массой тела в зависимости от полиморфизма генов, ассоциированных с дисфункцией жировой ткани.

**Материалы и методы.** В зависимости от уровня индекса массы тела с учетом рекомендаций и критериев ВОЗ (2021) сформированы две исследуемые группы подростков: 1-ю группу (190 человек) составили подростки с оптимальным алиментарным статусом (нормальная масса тела), 2-ю группу (120 человек) составили подростки с избыточным алиментарным статусом (избыточная масса тела). У подростков обеих исследуемых групп определен уровень адаптации с использованием аппаратно-программного комплекса ORTO Expert, а также полиморфные варианты генов FTO (rs9939609 A), ADRB2 (rs1042714), PRARG (rs1801282), PRARA (rs4253778), PRARGCIA (rs8192678), MTHFR (rs1801133), VDR (rs10735810)

методом аллель-специфической гибридизации в формате полимеразной цепной реакции.

**Результаты исследования.** Установлено, что подростки с избыточной массой тела в сравнении с данными подростков с нормальной массой тела являются достоверно в большем проценте случаев носителями патологических мутантных аллелей и изменений генотипа генов FTO (rs9939609 A), ADRB2 (rs1042714), PRARG (rs1801282), PRARA (rs4253778), PRARGCIA (rs8192678), MTHFR (rs1801133), VDR (rs10735810) и имеют сниженные адаптационные возможности организма, что подтверждается наличием среди подростков с избыточной массой тела до 33,9 % исследуемых, имеющих неудовлетворительный уровень, и до 23,7 %, имеющих срыв адаптации, против соответственно 20,3 % и 7,5 % подростков с нормальной массой тела.

**Заключение.** Подростки с избыточной массой тела по сравнению с подростками с нормальной массой тела в 1,4–2,0 раза чаще были носителями патологических мутантных аллелей и изменений генов, связанных с жировой тканью, и в 1,7–3,2 раза чаще имели снижение уровня адаптации.

**Ключевые слова:** подростки, нормальная масса тела, избыточная масса тела, полиморфизм генов, уровень адаптации.

Для цитирования: Сетко Н. П., Лебедева Е. Н., Сетко И. А. Молекулярно-генетические аспекты формирования адаптации у подростков с различной массой тела // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 64–69.

Рукопись получена: 16.06.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

NINA P. SETKO<sup>1</sup>, ELENA N. LEBEDEVA<sup>1</sup>, ILYA A. SETKO<sup>2</sup>**MOLECULAR-GENETIC ASPECTS OF FORMATION OF ADAPTATION IN ADOLESCENTS WITH DIFFERENT BODY WEIGHT**<sup>1</sup> Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation<sup>2</sup> SI-Clinic, Orenburg, Russian Federation**ABSTRACT**

**Introduction.** The relevance of the study is determined, on the one hand, by the increase in the number of modern adolescents with excess body weight, and on the other hand, by a decrease in the adaptive capabilities of the body, which determines the need to study the role of genetic factors that play an important role in the metabolism of fats and glucose.

**Aim** – to assess the features of the adaptive capabilities of the body of adolescents with different body weights depending on the polymorphism of genes associated with dysfunction of adipose tissue.

**Materials and methods.** Depending on the level of body mass index, taking into account the WHO recommendations and criteria (2021), two study groups of adolescents were formed: the 1st group (190 people) consisted of adolescents with optimal nutritional status (normal body weight), the 2nd group (120 people) were teenagers with excess nutritional status (overweight). In adoles-

cents of both study groups, the level of adaptation was determined using the ORTO Expert hardware and software complex, as well as polymorphic variants of the genes FTO (rs9939609A), ADRB2 (rs1042714), PRARG (rs1801282), PRARA (rs4253778), PRARGCIA (rs8192678), MTHFR (rs1801133), VDR (rs10735810) by allele-specific hybridization in the polymerase chain reaction format.

**Results.** It has been established that adolescents with overweight, in comparison with adolescents with normal body weight, are in a significantly higher percentage of cases carriers of pathological mutant alleles and changes in the genotype of the genes FTO (rs9939609A), ADRB2 (rs1042714), PRARG (rs1801282), PRARA (rs4253778), PRARGCIA (rs8192678), MTHFR (rs1801133), VDR (rs10735810) and have reduced adaptive capabilities of the body, which is confirmed by the presence of up to 33.9 % of overweight adolescents with an unsatisfactory level and up to 23.7 % failure

of adaptation versus 20.3 % and 7.5 % of adolescents with normal body weight, respectively.

**Conclusions.** Adolescents with overweight compared to adolescents with normal body weight were 1.4–2.0 times more likely to be carriers of pathological mutant alleles and changes in genes

associated with adipose tissue and 1.7–3.2 times more likely to have a reduced level of adaptation.

**Keywords:** adolescents, normal body weight, overweight, gene polymorphism, level of adaptation.

**For citation:** Setko N. P., Lebedeva E. N., Setko I. A. Molecular-genetic aspects of formation of adaptation in adolescents with different body weight. *Orenburg Medical Bulletin.* 2023; XI;4(44):64–69. (In Russia).

**Received:** 16.06.2023 **Accepted:** 15.11.2023 **Published:** 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время во всем мире отмечается рост числа подростков с избыточной массой тела [1, 2], а распространенность избыточной массы тела среди подросткового населения России составляет до 19,9 % [3–5]. В реализации данного феномена имеют значение такие факторы риска, как питание, избыточное по калорийности и дефицитное по витаминам и макроэлементам, сниженная двигательная активность, стрессы и генетические факторы. При этом последние занимают ведущее место и составляют от 20 % до 70 % [6–11]. В настоящее время известны гены-кандидаты, которые играют важную роль в метаболизме жиров, глюкозы; экспрессируются главным образом в жировой ткани и ассоциированы с развитием избыточной массы тела [12–17]. Известно, что в основе адаптационного потенциала организма лежит мутационный процесс, приводящий к появлению новых аллелей, определяющих активность ферментных систем. При этом в большинстве случаев гетерозиготные организмы более эффективно приспосабливаются к изменяющимся условиям, тогда как гомозиготы обладают лучшим приспособлением к более узким и постоянным параметрам среды, в связи с чем уровень гетерозиготности является одним из показателей генетической адаптации [9, 18].

В этой связи исследование адаптационных возможностей организма подростков с различной массой тела и установление генетических маркеров риска развития избыточной массы тела представляет собой актуальную гигиеническую проблему, решение которой позволит обосновать персонализированные профилактические мероприятия.

**ЦЕЛЬ** – оценить особенности адаптационных возможностей организма подростков с различной массой тела в зависимости от полиморфизма генов, ассоциированных с дисфункцией жировой ткани.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено обследование у 310 подростков в возрасте 14–17 лет с соблюдением этических принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и наличием информированного согласия на обследование путем определения алиментарного статуса на основе расчета индекса массы тела (ИМТ), как интегрального показателя отношения массы тела (кг) к росту ( $m^2$ ). В зависимости от уровня ИМТ в соответствии с критериями ВОЗ (2021) и федеральными клиническими рекомендациями по диагностике и лечению ожирения у детей и подростков (2021) сформированы 2 группы подростков: 1-ю группу (190 человек) соста-

вили подростки с нормальной массой тела, 2-ю группу (120 человек) – с избыточной массой тела. У подростков обеих групп определен уровень адаптации путем регистрации показателей вариабельности сердечного ритма на аппаратно-программном комплексе ORTO Expert, а также проведено распределение частот аллелей и генотипов FTO (rs9939609A), ADRB2 (rs1042714), PRARG (rs1801282), PRARA (rs4253778), PRARGC1A (rs8192678), MTHFR (rs1801133), VDR (rs10735810). Для этого из мазков со слизистой ротовой полости выделены геномные ДНК методом переосаждения нуклеиновых кислот с помощью реагента ПРОБА-НК (ДНК-технология, Россия). Исследование полиморфных вариантов изучаемых генов проводилось методикой аллель-специфической гибридизации в формате полимеразной цепной реакции с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени (TaqMan) с помощью наборов праймеров (НПО «Синтол», Россия) на детектирующем амплификаторе DTiite (ДНК-технология, Россия). Каждый образец амплифицировался с использованием пары специфических праймеров и двух зондов, несущих «гаситель» на 3'-конце и флуоресцентных красителей (FAM и R6G) на 5'-конце, результаты интерпретировали исходя из анализа графиков накопления флуоресценции. Общий объем реакционной смеси составлял 25 мкл, смесь содержала 40–100 нг ДНК; 300 нМ каждого праймера; по 100–200 нМ TaqMan-зондов, конъюгированных с FAM или R6G; 200 мкМ dNTP, амплифицированный буфер, термостабильную Taq-полимеразу – 0,5 ед. акт/реакц.

Полученные данные статистически обработаны с помощью стандартных методов вариационной статистики. Статистически значимые различия между исследуемыми группами подростков определены непараметрическим методом с использованием критерия Манна – Уитни. Для компьютерной статистической обработки использованы программные средства Microsoft Office Excel 2010 и универсальный статистический пакет Statistica, версия 10,0, в среде Windows.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенных исследований выявлено, что из числа всех обследованных первую группу составили 61,3 % подростков, у которых индекс массы тела был равен  $21,6 \pm 1,2$  кг/ $m^2$  (нормальная масса тела), вторую группу соответственно составили 38,7 % подростков с индексом массы тела  $26,3 \pm 0,8$  кг/ $m^2$  (избыточная масса тела).

Сравнительный анализ адаптационных возможностей организма подростков исследуемых групп показал, что среди подростков 2-й группы с избыточной массой тела



было меньше в 1,9 раза подростков с удовлетворительным уровнем адаптации (13,8 % подростков против 26,4 %) и в 1,6 раза соответственно с напряжением механизмов адаптации (28,6 % против 45,5 %) при одновременном увеличении числа подростков в 1,7 раза с неудовлетворительным уровнем адаптации (33,9 % и 20,3 %) и в 3,2 раза соответственно со срывом адаптационных механизмов (23,7 % и 7,5 %) за счет повышенного расхода и резкого снижения функциональных резервов (рис. 1).

Анализ данных генотипирования, представленных в таблице 1, свидетельствует о том, что у подростков 2-й группы с избыточной массой тела мутантная 9939609 А аллель гена FTO в 1,7 раза чаще выявлялась, чем у подростков 1-й группы с нормальной массой тела, которая, как известно, активно экспрессирует РНК в ядрах гипоталамуса, отвечает за процессы насыщения и тем самым регулирует размеры тела путем накопления жировой массы за счет регулирования скорости метаболизма и энергетического гомеостаза [19–22].

При исследовании полиморфизма rs4253778 G/C гена PRARA выявлено, что носительство G-аллеля у подростков 2-й группы с избыточной массой тела было в 2,1 раза больше, чем у подростков 1-й группы с нормальной массой тела, как и носительство G-аллеля полиморфизма rs1801282 гена PRARG в 3,3 раза больше соответственно, что индуцирует трансформацию маленьких адипоцитов в большие путем накопления в них жира и приводит к секреции факторов инсулинорезистентности [23]. В гене PRARGC1A полиморфизм rs8192678 G/A носительство

G-аллеля установлено у 43,2 % подростков 1-й группы и у 50 % подростков 2-й группы [24].

Анализ данных полиморфизма rs1042713 и rs1042714 ADRB2 показал, что носительство G-аллеля было также в 1,2 раза больше у подростков 2-й группы в сравнении с данными подростков 1-й группы, свидетельствующее о их роли в процессах липолиза и термогенеза. Важно отметить, что у 100 % подростков 2-й группы с избыточной массой тела выявлены носители двух аллелей TT (гомозиготное состояние) и лишь у 71,4 % подростков 1-й группы с нормальной массой тела. Такой полиморфизм MTHFR обозначается как мутация C667T, нарушающий функцию метаболизма фолиевой кислоты, необходимой для образования метионина из гомоцистеина и далее S-аденозилметионина, играющего ведущую роль в процессе метилирования, определяя высокий риск развития дислипидемий и избыточной массы тела [25, 26].

Полученные данные полиморфных вариантов исследованных шести генов, ассоциированных с жировой тканью, свидетельствуют о том, что подростки с избыточной массой тела достоверно в большем проценте случаев являются носителями мутантных аллелей и изменения генотипа. Среди исследованных генов наиболее активно экспрессируемых РНК установлен ген FTO, который отвечает за процессы насыщения, регулируя размеры тела, накопления жировой массы, способствуя регуляции скорости метаболизма и энергетического гомеостаза. У подростков с избыточной массой тела в сравнении с данными подростков с нормальной массой тела уста-

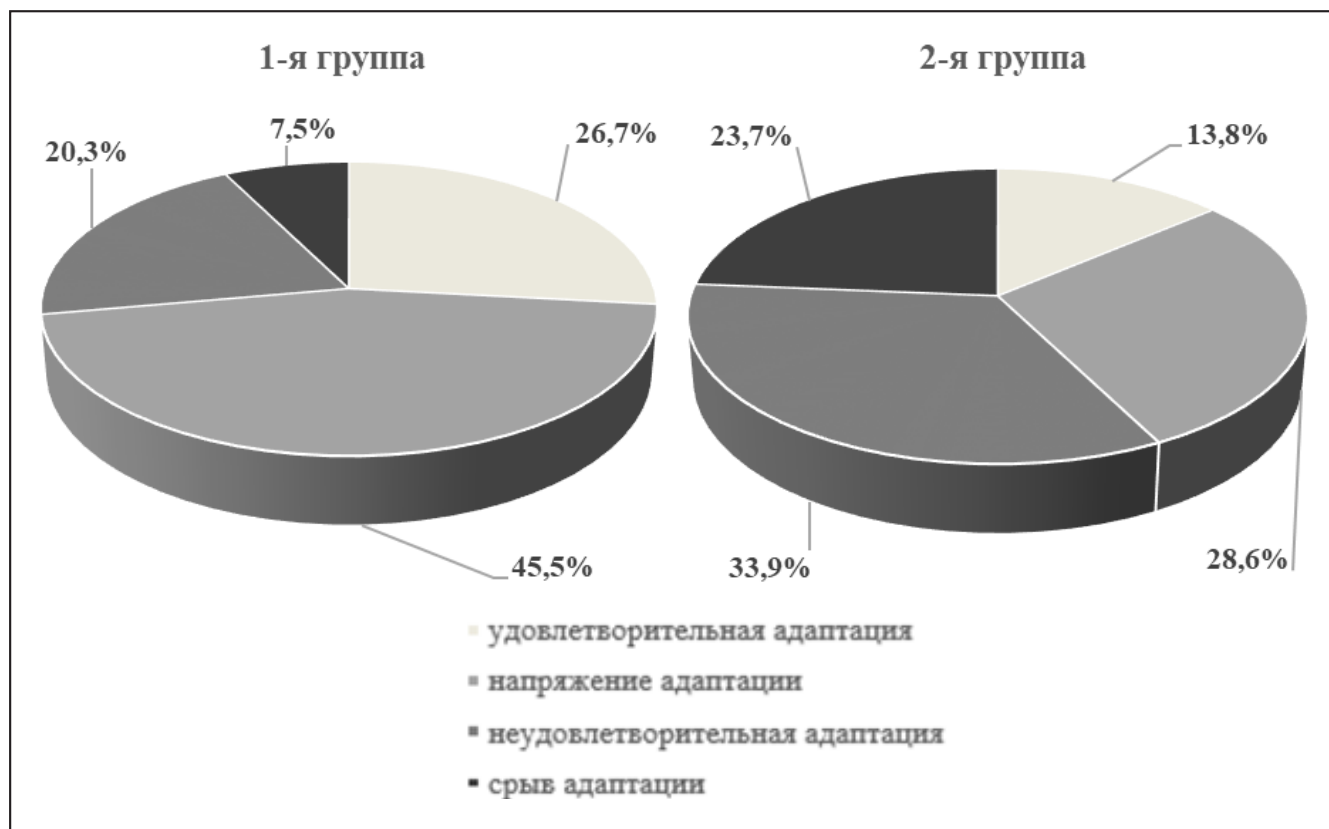


Рисунок 1 – Распределение подростков исследуемых групп в зависимости от уровня адаптации, %

Figure 1 – Distribution of adolescents in the study groups depending on the level of adaptation, %

**Таблица 1** – Частота аллелей и распределение генотипов среди подростков с нормальной и избыточной массой тела, %  
**Table 1** – Allele frequency and distribution of genotypes among adolescents with normal and overweight, %

Параметр	Группа обследованных		
		1-я	2-я
ADRB2 (rs1042714)			
Частота генотипов, %	GG	71,4	70,0
	GC	0	30,0
	CC	28,6	0
Частота аллелей, %	G	71,4	85,0
	C	28,6	15,0
PRARG (rs1801282) C > G, Pro12Ala			
Частота генотипов, %	CC	57,1	0
	CG	27,6	11,8
	GG	14,3	88,2
Частота аллелей, %	C	71,6	5,9
	G	28,6	94,1
PRARGC1A (rs8192678) Gly482Ser			
Частота генотипов, %	AA	56,8	0
	AG	0	1
	GG	43,2	0
Частота аллелей, %	A	56,8	50
	G	43,2	50
PRARA (rs4253778) G2528C			
Частота генотипов, %	CC	56,8	11,8
	GC	0	0
	GG	43,2	88,2
Частота аллелей, %	C	56,8	11,8
	G	43,2	88,2
MTHFR (rs1801133) C677T			
Частота генотипов, %	CC	0	0
	CT	28,6	0
	TT	71,4	100,0
Частота аллелей, %	C	14,3	0
	T	85,7	100,0
FTO (rs9939609) A			
Частота генотипов, %	AA	0	35,3
	AT	71,0	53,1
	TT	29,0	11,6
Частота аллелей, %	A	35,5	61,85
	T	64,5	38,15

новлено увеличение в 1,7 раза носительство А-аллеля rs9939609 FTO, а Е-аллеля, напротив, снижение в 1,69 раза. Более того, 35,3 % подростков 2-й группы с избы-

точной массой тела являлись носителями АА-генотипа rs9939609, при котором имеет место снижение ощущения сытости [27], в то время как у подростков с нормальной массой тела ни одного случая подобного носительства не выявлено. У подростков с избыточной массой тела в сравнении с данными подростков с нормальной массой тела от 2 до 3,3 раза выявлено повышенное носительство мутантных аллелей генов семейства PRAR, что объясняется тем, что гамма-рецептор PRARG отвечает за окисление жирных кислот, дифференцировку адипоцитов и гомеостаз глюкозы, а установленная мутантная 12 АIa аллель rs801282 гена PRARG в гомо- и гетерозиготном состоянии влияет на активность рецептора, способствуя снижению уровня триглицеридов, повышению общего холестерина и развитию избыточной массы тела [28–31].

У подростков с избыточной массой тела выявлено достоверное повышение частоты G-аллеля и GG-генотипа ADRB2, что, вероятно, обусловлено предрасположенностью полиморфных форм к развитию метаболического синдрома [32, 33]. Накопление же у подростков с избыточной массой тела полиморфных форм G-аллелей гена ADRB2 (rs1042714), кодирующего бета-2 адренергический рецептор, обусловлено тем, что подавление этого гена связано с предрасположенностью к метаболическому синдрому [34]. Полиморфизм С677Т гена MTHFR регулирует уровень фолатов в организме, которые в свою очередь влияют на массу тела и развитие дислипидемии путем эпигенетического воздействия на экспрессию гена. Поэтому подростки – носители 677Т аллеля или 677ТТ генотипа – имеют большой риск развития избыточной массы тела [35].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что подростки с избыточной массой тела, в сравнении с данными подростков с нормальной массой тела, в 1,4–2,0 раза чаще являются носителями патологических мутантных аллелей и изменений в генах, ассоциированных с жировой тканью, и имеют сниженные адаптационные резервы организма, о чем свидетельствует увеличение числа подростков с неудовлетворительным уровнем адаптации в 1,7 раза и со срывом адаптационных возможностей в 3,2 раза.

Полученные данные диктуют необходимость при проведении скрининговых исследований определять установленные генетические маркеры риска развития избыточной массы тела и нарушения адаптационных реакций организма подростков для раннего проведения персонализированных профилактических мероприятий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Shaw J. E., Sicree R. A., Zimmet P. Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030 // *Diabetes Res Clin Pract.* – 2014. – № 87. – P. 4–14.
- Livingstone B. Epidemiology of childhood obesity in Europe // *Eur J Pediatr.* – 2000. – № 159. – P. 14–34.
- Тутельян В. А., Батулин А. К., Конь И. Я. и др. Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения РФ: мультицентровое исследование // *Педиатрия.* – 2014. – № 93 (5). – С. 28–31.
- Ковтун О. П., Устюжанина М. А. Связь носительства полиморфизма гена PRARG с ранним дебютом ожирения у детей // *Вестник Уральской медицинской академической науки.* – 2018. – № 15 (1). – С. 42–47.
- Гурова М. М. Эпидемиология ожирения у детей на современном этапе // *Вопросы детской диетологии.* – 2014. – № 12 (3). – С. 36–45.
- Сетко Н. П., Сетко А. Г., Булычева Е. В. Адаптационная медицина детей и подростков. – Оренбург: Изд-во Оrl'MY, 2018. – 516 с.
- Горелова Ж. Ю., Иваненко А. В., Петренко А. О., Соловьева Ю. В., Летучая Т. А., Углов С. Ю. Современные подходы к разработке рационов питания школьников // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья.* – 2019. – № 1. – С. 40–48.
- Кучма В. Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (Часть I) // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья.* – 2016. – № 3. – С. 4–22.
- Баранов В. С. Генетический паспорт – основа индивидуальной и преа- диктивной медицины. – Санкт-Петербург: Изд-во Н-Л, 2009. – 528 с.

10. Ковтун О. П., Устюжанина М. А. Связь носительства полиморфизма гена PPARG с ранним дебютом ожирения у детей // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2018. – Т. 15, № 1. – С. 42–47.
11. Молекулярная и прикладная генетика: сборник научных трудов. – Минск, 2015. – Т. 19. – 120 с.
12. Martins M. C., Trujillo J., Farias D. R., Struchiner C. J., Kac G. Association of the FTO (rs9939609) and MC4R (rs17782313) gene polymorphisms with maternal body weight during pregnancy // *Nutrition*. – 2016. – № 32 (11–12). – P. 1223–1230.
13. Vasan S. K., Karpe F., Gu H. F., Brismar K., Fall C. H., Ingelsson E., Fall T. FTO genetic variants and risk of obesity and type 2 diabetes: a meta-analysis of 28,394 Indians // *Obesity (Silver Spring)*. – 2014. – № 22 (3). – P. 964–770.
14. Xi B., Shen Y., Zhang M., Liu X., Zhao X., Wu L., Cheng H., Hou D., Lindpaintner K., Liu L., Mi J., Wang X. The common rs9939609 variant of the fat mass and obesity-associated gene is associated with obesity risk in children and adolescents of Beijing, China // *BMC Med Genet*. – 2010. – № 11. – P. 107.
15. Maes H. H., Neale M. C., Eaves L. J. Genetic and environmental factors in relative body weight and human adiposity // *Behavior genetics*. – 1997. – № 27 (4). – P. 325–531.
16. Fall T., Ingelsson E. Genome-wide association studies of obesity and metabolic syndrome // *Molecular and cellular endocrinology*. – 2014. – № 382 (1). – P. 740–757.
17. Razquin C. The Mediterranean diet protects against waist circumference enlargement in 12 Ala carriers for the PPAR gamma gene: 2 years follow up of 774 subjects at high cardiovascular risk // *The British journal of nutrition*. – 2009. – № 102 (5). – P. 672–679.
18. Баранов В. С., Баранова Е. В., Иващенко Т. Э., Асеев М. В. Геном человека «гены и предрасположенности»: Введение в предиктивную медицину. – Санкт-Петербург, 2010. – 263 с.
19. Gerken T. The obesity-associated FTO gene encodes a 2-oxoglutarate-dependent nucleic acid demethylase // *Science*. – 2007. – № 318 (5855). – P. 1469–1472.
20. Tanaka T. Genome-wide meta-analysis of observational studies shows common genetic variants associated with macronutrient intake // *The American journal of clinical nutrition*. – 2013. – № 97 (6). – P. 1395–1402.
21. Contopoulos-Ioannidis D. G., Manoli E. N., Ioannidis J. P. Meta-analysis of the association of beta 2 adrenergic receptor polymorphisms with asthma phenotypes // *J Allergy Clin Immunol*. – 2005. – № 115 (5). – P. 963–972.
22. Masugi J. Inhibitory effect of a proline-to-alanine substitution at codon 12 of peroxisome proliferator-activated receptor-gamma 2 on thiazolidinedione-induced adipogenesis // *Biochem Biophys Res Commun*. – 2008. – № 268 (1). – P. 178–182.
23. Байрова Т. А., Шенеман Е. А., Рычкова Л. В., Иевлева К. Д. Ген FTO и его роль в развитии ожирения и избыточной массы тела у детей //
- Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2017. – Т. 96, № 4. – С. 186–193. DOI 10.24110/0031-403X-2017-96-4-186-193.
24. Тхакушинов Р. А., Лысенков С. П., Тугуз А. Р. и др. Полиморфизмы генов LEPR (Arg223Gln), FTO (A23525T), ADRB3 (Trp64Arg) и PPARG (Pro12Ala) в норме и при избыточной массе тела // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2016. – № 4 (191). – С. 80–87.
25. Попова О. С., Гордеева Л. А., Шаталина И. В. и др. Ассоциации полиморфизмов генов цитокинов с невынашиванием беременности инфекционного генеза // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2012. – № 3–2 (85). – С. 155–158.
26. Мовсегоз С. В., Сетко Н. П., Калинина Е. Ю. Молекулярно-генетические аспекты состояния системы детоксикации у операторов и машинистов в зависимости от степени вредности производственных факторов // Оренбургский медицинский вестник. – 2022. – Т. 10, № 2 (38). – С. 69–72.
27. Wardle J., Carnell S., Haworth C. M., Farooqi I. S., O'Rahilly S., Plomin R. Obesity associated genetic variation in FTO is associated with diminished satiety // *J Clin Endocrinol Metab*. – 2008. – № 93 (9). – P. 3640–3643.
28. Lovegrove J. A., Gitau R. Personalized nutrition for the prevention of cardiovascular disease: a future perspective // *J Hum Nutr Diet*. – 2008. – № 21 (4). – P. 306–316.
29. Garaulet M., Smith C. E., Hernández-González T., Lee Y. C., Ordovás J. M. PPARγ Pro12Ala interacts with fat intake for obesity and weight loss in a behavioural treatment based on the Mediterranean diet // *Mol Nutr Food Res*. – 2011. – № 55 (12). – P. 1771–1779.
30. Herrera B. M., Lindgren C. M. The genetics of obesity // *Curr Diab Rep*. – 2010. – № 10 (6). – P. 498–505.
31. Jocken J. W., Blaak E. E. Catecholamine-induced lipolysis in adipose tissue and skeletal muscle in obesity // *Physiol Behav*. – 2008. – № 94. – P. 219–230.
32. Gjesing A. P. Studies of the associations between functional beta2-adrenergic receptor variants and obesity, hypertension and type 2 diabetes in 7,808 white subjects // *Diabetologia*. – 2007. – № 50. – P. 563–568.
33. Петеркова В. А., Васюкова О. В. К вопросу о новой классификации ожирения у детей и подростков // Проблемы эндокринологии. – 2015. – № 61 (2). – С. 40–41.
34. Ruiz J. R. Role of β2-Adrenergic Receptor Polymorphisms on Body Weight and Body Composition Response to Energy Restriction in Obese Women: Preliminary Results // *Obesity*. – 2011. – № 19. – P. 212–215.
35. Tanaka T. Genome-wide meta-analysis of observational studies shows common genetic variants associated with macronutrient intake // *J Clin Nutr*. – 2013. – № 97 (6). – P. 1395–1402.

## REFERENCES

1. Shaw J. E., Sicree R. A., Zimmet P. Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2014;87:4–14.
2. Livingstone B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. *Eur J Pediatr*. 2000;159:14–34.
3. Tutelyan V. A., Baturin A. K., Kon I. Ya. et al. Prevalence of obesity and overweight among the child population of the Russian Federation: a multicenter study. *Pediatrics*. 2014;93(5):28–31. (In Russian)
4. Kovtun O. P., Ustyuzhanina M. A. Relationship between carriage of the PPARG gene polymorphism and the early onset of obesity in children. *Bulletin of the Ural Medical Academic Science*. 2018;15(1):42–47. (In Russian)
5. Gurova M. M. Epidemiology of obesity in children at the present stage. *Issues of children's dietology*. 2014;12(3):36–45. (In Russian)
6. Setko N. P., Setko A. G., Bulychева E. V. *Adaptive medicine of children and adolescents*. Orenburg: Orenburg State Medical University, 2018. 516 p. (In Russian)
7. Gorelova Zh. Yu., Ivanenko A. V., Petrenko A. O., Solovyova Yu. V., Letuchaya T. A., Uglov S. Yu. Modern approaches to the development of diets for schoolchildren. *Issues of school and university medicine and health*. 2019;1:40–48. (In Russian)
8. Kuchma V. R. Challenges of the 21st century: hygienic safety of children in a changing environment (Part I). *Issues of school and university medicine and health*. 2016;3:4–22. (In Russian)
9. Baranov V. S. *Genetic passport – the basis of individual and predictive medicine*. St. Petersburg, 2009. 528 p. (In Russian)
10. Kovtun O. P., Ustyuzhanina M. A. Relationship between carriage of the PPARG gene polymorphism and the early onset of obesity in children. *Bulletin of the Ural Medical Academic Science*. 2018;1:42–47. (In Russian)
11. *Molecular and applied genetics: collection of scientific works*. Minsk, 2015. 19. 120 p. (In Russian)
12. Martins M. C., Trujillo J., Farias D. R., Struchiner C. J., Kac G. Association of the FTO (rs9939609) and MC4R (rs17782313) gene polymorphisms with maternal body weight during pregnancy. *Nutrition*. 2016;32(11–12):1223–1230.
13. Vasan S. K., Karpe F., Gu H. F., Brismar K., Fall C. H., Ingelsson E., Fall T. FTO genetic variants and risk of obesity and type 2 diabetes: a meta-analysis of 28,394 Indians. *Obesity (Silver Spring)*. 2014;22(3):964–770.
14. Xi B., Shen Y., Zhang M., Liu X., Zhao X., Wu L., Cheng H., Hou D., Lindpaintner K., Liu L., Mi J., Wang X. The common rs9939609 variant of the fat mass and obesity-associated gene is associated with obesity risk in children and adolescents of Beijing, China. *BMC Med Genet*. 2010;11:107.
15. Maes H. H., Neale M. C., Eaves L. J. Genetic and environmental factors in relative body weight and human adiposity. *Behavior genetics*. 1997;27(4):325–531.
16. Fall T., Ingelsson E. Genome-wide association studies of obesity and metabolic syndrome. *Molecular and cellular endocrinology*. 2014;382(1):740–757.
17. Razquin C. The Mediterranean diet protects against waist circumference enlargement in 12 Ala carriers for the PPAR gamma gene: 2 years follow up of 774 subjects at high cardiovascular risk. *The British journal of nutrition*. 2009;102(5):672–679.



18. Baranov V. S., Baranova E. V., Ivashchenko T. E., Aseev M. V. *Human genome «genes and predispositions»: an introduction to predictive medicine*. St. Petersburg, 2010. 263 p. (In Russian)
19. Gerken T. The obesity-associated FTO gene encodes a 2-oxoglutarate-dependent nucleic acid demethylase. *Science*. 2007;318(5855):1469–1472.
20. Tanaka T. Genome-wide meta-analysis of observational studies shows common genetic variants associated with macronutrient intake. *The American journal of clinical nutrition*. 2013;97(6):1395–1402.
21. Contopoulos-Ioannidis D. G., Manoli E. N., Ioannidis J. P. Meta-analysis of the association of beta 2 adrenergic receptor polymorphisms with asthma phenotypes. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115(5):963–972.
22. Masugi J. Inhibitory effect of a proline-to-alanine substitution at codon 12 of peroxisome proliferator-activated receptor-gamma 2 on thiazolidinedione-induced adipogenesis. *Biochem Biophys Res Commun*. 2008;268(1):178–182.
23. Bairova T. A., Sheneman E. A., Rychkova L. V., Ievleva K. D. The FTO gene and its role in the development of obesity and overweight in children. *Pediatrics*. Journal named after G. N. Speransky. 2017;96;4:186–193. DOI 10.24110/0031-403X-2017-96-4-186-193. (In Russian)
24. Tkhakushinov R. A., Lysenkov S. P., Tuguz A. R. et al. Polymorphisms of the LEPR (Arg223Gln), FTO (A23525T), ADRB3 (Trp64Arg) and PPARG (Pro12Ala) genes in normal and overweight conditions. *Bulletin of the Adygea State University*. Series 4: Natural, mathematical and technical sciences. 2016;4(191):80–87. (In Russian)
25. Popova O. S., Gordeeva L. A., Shatalina I. V. et al. Associations of cytokine gene polymorphisms with miscarriage of infectious origin. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2012;3–2(85):155–158. (In Russian)
26. Movergoz S. V., Setko N. P., Kalinina E. Yu. Molecular genetic aspects of the state of the detoxification system in operators and machinists, depending on the degree of harmfulness of production factors. *Orenburg Medical Bulletin*. 2022;10;2(38):69–72. (In Russian)
27. Wardle J., Carnell S., Haworth C. M., Farooqi I. S., O’Rahilly S., Plomin R. Obesity associated genetic variation in FTO is associated with diminished satiety. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(9):3640–3643.
28. Lovegrove J. A., Gitau R. Personalized nutrition for the prevention of cardiovascular disease: a future perspective. *J Hum Nutr Diet*. 2008;21(4):306–316.
29. Garaulet M., Smith C. E., Hernández-González T., Lee Y. C., Ordovás J. M. PPARγ Pro12Ala interacts with fat intake for obesity and weight loss in a behavioral treatment based on the Mediterranean diet. *Mol Nutr Food Res*. 2011;55(12):1771–1779.
30. Herrera B. M., Lindgren C. M. The genetics of obesity. *Curr Diab Rep*. 2010;10(6):498–505.
31. Jocken J. W., Blaak E. E. Catecholamine-induced lipolysis in adipose tissue and skeletal muscle obesity. *Physiol Behav*. 2008;94:219–230.
32. Gjesing A. P. Studies of the associations between functional beta2-adrenergic receptor variants and obesity, hypertension and type 2 diabetes in 7,808 white subjects. *Diabetologia*. 2007;50:563–568.
33. Peterkova V. A., Vasyukova O. V. On the issue of a new classification of obesity in children and adolescents. *Problems of endocrinology*. 2015;61(2):40–41. (In Russian)
34. Ruiz J. R. Role of β2-Adrenergic Receptor Polymorphisms on Body Weight and Body Composition Response to Energy Restriction in Obese Women: Preliminary Results. *Obesity*. 2011;19:212–215.
35. Tanaka T. Genome-wide meta-analysis of observational studies shows common genetic variants associated with macronutrient intake. *J Clin Nutr*. 2013;97(6):1395–1402.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** Н. П. Сетко – концепция, цель исследования, дизайн работы, написание текста, редактирование; Е. Н. Лебедева, И. А. Сетко – сбор материала, анализ полученных результатов, написание текста.

**Author contribution.** N. P. Setko – concept, research goal, work design, writing text, editing; E. N. Lebedeva, I. A. Setko – material collection, analysis of the results, writing the text.

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

**Funding source.** The authors declare that there was no external funding for the study.

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

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

## ОБ АВТОРАХ

\* **Нина Павловна Сетко**,  
д. м. н., профессор, заведующий кафедрой;  
ORCID: 0000-0003-3373-4695;  
e-mail: [nina.setko@gmail.ru](mailto:nina.setko@gmail.ru)  
**Елена Николаевна Лебедева**,  
к. м. н., доцент;  
ORCID: 0000-0002-7760-5660;  
e-mail: [lebedeva.e.n@mail.ru](mailto:lebedeva.e.n@mail.ru)

**Илья Андреевич Сетко**,  
врач;  
ORCID: 0000-0002-2915-1817;  
e-mail: [a\\_isetko@mail.ru](mailto:a_isetko@mail.ru)

## AUTHORS INFO

\* **Nina P. Setko**,  
MD, Professor, Head of the Department;  
ORCID: 0000-0003-3373-4695;  
e-mail: [nina.setko@gmail.ru](mailto:nina.setko@gmail.ru)  
**Elena N. Lebedeva**,  
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-7760-5660;  
e-mail: [lebedeva.e.n@mail.ru](mailto:lebedeva.e.n@mail.ru)

**Ilya A. Setko**,  
врач;  
ORCID: 0000-0002-2915-1817;  
e-mail: [a\\_isetko@mail.ru](mailto:a_isetko@mail.ru)

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## М. О. ЧЕРНОВА, И. В. БЕЛЯЕВ, Т. Н. ДАЛЬ, Л. М. ДЕМИНА, Г. П. НИКОЛАЕВА СФОРМИРОВАННОСТЬ МНЕНИЯ О РЕПРОДУКТИВНОМ ЗДОРОВЬЕ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Немаловажным направлением работы по реализации национальных проектов «Здравоохранение» и «Демография» является увеличение суммарной рождаемости, однако она не может быть осуществлена без формирования правильных репродуктивных установок подрастающего поколения, как будущего страны.

**Цель** – проанализировать уровень сформированности репродуктивных установок среди студенческой молодежи.

**Материалы и методы.** Для изучения репродуктивных установок был проведен социологический опрос среди 593 студентов вузов и ссузов города Оренбурга. Статистическая обработка и анализ полученных результатов проводился с помощью программы Microsoft Office Excel.

**Результаты.** Из полученных данных следует, что репродуктивное здоровье супруга и будущего родителя является приоритетом, так как респонденты задумываются о физическом (60 %) и психическом (88 %) здоровье своего партнера. Однако у четверти респондентов социальная ориентация на семью и детей не оказалось. Социально-психологические последствия трансформации российского общества оказались для семьи

гораздо более трагическими, чем социально-экономические. Именно этими последствиями были в первую очередь обусловлены социально-демографические сдвиги. Но, несмотря на это, только треть опрошенных готова идти на аборт. По результатам исследования можно говорить о высоком уровне заинтересованности молодежи в сохранении репродуктивного здоровья, однако практически половина из опрошиваемых не проходила обследование с партнером перед началом половой жизни.

**Заключение.** В настоящее время наблюдается тенденция к сокращению рождаемости. Эта демографическая модернизация характеризуется также ростом числа искусственных абортов, внебрачных рождений, ориентацией молодых людей на карьерный рост и личностное развитие. Немаловажную роль играет рост занятости женщин и повышения уровня их образования, что сделало традиционную модель семьи экономически невыгодной. Формирование правильной репродуктивной установки играет важную роль к стимулированию деторождения.

**Ключевые слова:** репродуктивная установка, молодежь, аборт, контрацепция, ценности, браки.

Для цитирования: Чернова М. О., Беляев И. В., Даль Т. Н., Демина Л. М., Николаева Г. П. Сформированность мнения о репродуктивном здоровье среди молодежи // Оренбургский медицинский вестник. 2023. Т. XI, № 4 (44). С. 70–74.

Рукопись получена: 5.09.2023 Рукопись одобрена: 15.11.2023 Опубликовано: 15.12.2023

MARIYA O. CHERNOVA, ILYA V. BELYAEV, TATYANA N. DAL, LYUDMILA M. DEMINA,  
GALINA P. NIKOLAEVA

## FORMATION OF OPINION ABOUT REPRODUCTIVE HEALTH AMONG YOUTH

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** An important area of work on the implementation of the national projects «Health» and «Demography» is to increase the total birth rate, but it cannot be carried out without the formation of the correct reproductive attitudes of the younger generation, as the future of the country.

**Aim** – analyze the level of formation of reproductive attitudes among students.

**Materials and methods.** To study the reproductive attitudes, a sociological survey was conducted among 593 students of universities and colleges in the city of Orenburg. Statistical processing and analysis of the obtained results was carried out using Microsoft Office Excel.

**Results.** From the data obtained, it follows that the reproductive health of the spouse and the future parent is a priority, as the respondents think about the physical (60 %) and mental (88 %) health of their partner. However, a quarter of the respondents did not have a social orientation towards family and children. The socio-psychological consequences of the transformation of Russian society turned out to be much more tragic for the fami-

ly than the socio-economic ones. It was these consequences that primarily caused socio-demographic shifts. But, despite this, only a third of the respondents are ready to have an abortion. Based on the results of the study, one can speak of a high level of youth interest in maintaining reproductive health, however, almost half of the respondents did not undergo an examination with a partner before starting sexual activity.

**Conclusion.** Currently, there is a tendency to reduce the birth rate. This demographic modernization is also characterized by an increase in the number of induced abortions, out-of-wedlock births, and the orientation of young people towards career growth and personal development. An important role is played by the growth in the employment of women and the increase in their level of education, which has made the traditional family model economically unprofitable. The formation of the correct reproductive attitude plays an important role in stimulating childbearing.

**Keywords:** reproductive attitude, youth, abortion, contraception, values, marriages.

**For citation:** Chernova M. O., Belyaev I. V., Dal T. N., Demina L. M., Nikolaeva G. P. Formation of opinion about reproductive health among youth. *Orenburg Medical Bulletin*. 2023;XI(44):70–74. (In Russia).

**Received:** 5.09.2023 **Accepted:** 15.11.2023 **Published:** 15.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Сохранение и укрепление здоровья населения – одна из важнейших задач государства. С 1 января 2019 года в нашей стране реализуются национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография», целью которых является снижение показателей смертности населения трудоспособного возраста, обеспечение охвата всех граждан профилактическими медицинскими осмотрами и т. д. Немаловажным направлением работы по их реализации является увеличение суммарной рождаемости, однако она не может быть осуществлена без поддержания репродуктивного здоровья подрастающего поколения, как будущего страны.

Формирование правильной репродуктивной установки у молодежи является приоритетной задачей государственных программ. Моральные нормы и принципы для каждого человека формируются с детства, проявляются во всех сферах жизнедеятельности, являясь основой общества, становятся частью национальной культуры. Человеческие ценности определяют взаимоотношения между людьми, включая создание и сохранение семьи, рождение и воспитание детей.

**ЦЕЛЬ** – проанализировать уровень сформированности репродуктивных установок среди студенческой молодежи.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения репродуктивных установок было проведено анкетирование среди 593 студентов высших учебных заведений (вуз) и средних специальных учебных заведений (ссуз) города Оренбурга. Анкета разработана с использованием методологических основ проведения социологического опроса А. В. Решетникова «Репродуктивные установки среди молодежи». В анкетировании приняли участие студенты медицинского, педагогического, юридического, Оренбургского государственного университетов, автотранспортного, педагогического колледжей. Средний возраст опрошенных составил от 18 до 22 лет.

Группы респондентов были сформированы по ряду признаков. Первую группу составили 263 (44,4 %) мужчины и 330 (55,6 %) женщин. Вторая группа объединила учащихся вузов – 362 человека (61 %), и ссузов – 231 человек (39 %). Третья группа была сформирована с учетом места жительства респондентов. Среди всех опрошенных 153 (26 %) человека родились в сельской местности и 440 (74 %) человек, рожденных в городе. Статистическая обработка и анализ полученных результатов проводились с помощью программы Microsoft Office Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В вопросе об оптимальном возрасте для рождения детей большинство респондентов (63,6 %) выбрали период старше 25 лет, в то время как возраст от 18 до 25 лет определяют для себя оптимальным 33,1 % молодежи. При рассмотрении результатов исследования в первой группе установлено, что мнения женского и мужского

пола различаются: лишь 18 % парней выбрали период с 18 до 25 лет, отдав большинство голосов (75 %) за период старше 25 лет, и 7 % – старше 35 лет. Около 40 % девушек желают иметь детей к 18–25 годам, и в 60 % – после 25 лет. Студенты вузов в 64 % случаев склоняются к планированию детей после 25 лет и в 31 % – до 25 лет, в то время как голоса респондентов ссузов в этом вопросе разделились пополам.

На вопрос «Допустимо ли для вас начало половой жизни до вступления в брак?» 92 % опрошенных ответили положительно.

При ответе на вопрос о важности брака, как условия для рождения детей, большая часть респондентов (70 %) согласилась с этим утверждением, что обязательным условием является вступление в брак. Наряду с этим отмечена тенденция к различию мнений во второй группе, где учащиеся ссузов согласны с утверждением в 65 % случаев, а вузов – в 73 % случаях.

При ответе на вопрос о компонентах, составляющих основу брака, из предложенных вариантов практически все опрошенные выбрали ответ «уважение» (97 %), «любовь» (94 %), «психическое здоровье партнеров» (87 %). Однако немаловажным для респондентов являются «финансовое состояние» (69 %) и «физическое здоровье партнеров» (60 %).

На вопрос «Желаемое количество детей?» большая часть опрошенных ответили, что хотят иметь двоих детей (63 %), 18 % – 1 ребенка, 13 % – троих и более, 6 % не планирует заводить детей. Обращает на себя внимание, что троих детей хотят иметь 30 % мужчин и 13 % женщин. Не хотят иметь детей 6 % мужчин и такое же количество женщин. Одного ребенка хотят завести 18 % женщин и 12 % мужчин, вариант «2 ребенка» выбрали 63 % девушек и 52 % парней. При анализе второй группы ссузов и вузов одного ребенка хотят завести 10 % обучающихся в среднем учебном заведении и 19 % высшего учебного заведения, два ребенка планируют 59 % и 64 % соответственно. Стоит заметить, что троих и более детей хотят иметь 24 % учащихся ссузов и 12 % учащихся вузов.

При ответе на вопрос «Оптимальная разница по времени между беременностями» 69 % всех опрошенных ответили 3–6 лет, 24 % – 2 года, 3 % – 7–10 лет, 2 % – 1 год.

Нами был задан вопрос «Допустимо ли для вас прерывание беременности, если интервал между беременностями меньше 1,5–2 лет?». Не готовы прерывать беременность 63 % респондентов. Прерывание беременности допустимо для 38 % женщин и 28 % мужчин.

На вопрос «С какого возраста ведете половую жизнь?» 31 % респондентов ответили, что начали вести половую жизнь до 18 лет, 69 % опрошенных – после достижения совершеннолетия.

О риске заражения ИППП задумывались 90 % всех респондентов ответили положительно. Студенты ссузов



реже задумываются о риске заражения ИППП – 86 %, а учащиеся вузов – 89 %.

Нами был предложен вопрос «Перед началом половой жизни обследовались ли вы на наличие ИППП?», 55 % респондентов ответили положительно, 45 % – отрицательно. Женщины чаще проходят обследование на наличие ИППП перед началом половой жизни (57 %), чем мужчины (38 %).

При анализе ответов на вопрос «Обсуждали ли вы с партнером важность обследования на наличие ИППП?» более половины опрошенных (64 %) выбрали вариант ответа «да», за вариант ответа «полностью доверяю» проголосовали 18 % респондентов, и вариант «нет» выбрали 17 %. Полностью доверяют своему партнеру 37 % мужчин, женщины реже выбирали этот вариант ответа (17 %). При анализе второй группы было определено, что 47 % обучающихся в ссузах и 68 % в вузах считают важным обсуждение с половым партнером обследования на ИППП.

При ответе на вопрос «Какие методы контрацепции используете?» из предложенных вариантов абсолютное большинство респондентов выбрали барьерные методы контрацепции (79 %), 20 % опрошенных – комбинированные оральные контрацептивы, 5,3 % – экстренную гормональную контрацепцию, пренебрегают методами контрацепции 19 %.

Получают информацию о методах контрацепции из интернета 71,8 % опрошенных, от родителей узнали 32,9 %, от друзей – 43,6 %. Варианты медицинского просвещения населения являются самыми непопулярными: врач – акушер-гинеколог осветил вопросы для 29,4 % респондентов, половое воспитание от волонтеров выбрали 29,6 % опрошенных.

При ответе на вопрос «Как вы относитесь к абортам?» большинство респондентов (44,2 %) считают аборт вынужденной процедурой, в то время как 28,5 % молодежи считает, что это обычная операция. Вредной и опасной процедурой аборт называют 18,4 % опрошенных, а 9,1 % считают, что это убийство на любом сроке беременности. Студенты вузов в 30 % считают, что аборт – это обычная процедура, в то время как респонденты ссузов выбирают этот вариант только в 17 % случаев.

При ответе на вопрос «Обсуждали ли вы со своим партнером допустимость абортов в случае возникновения незапланированной беременности» больше половины опрошенных (56 %) ответили положительно. При анализе результатов исследования в группах не было выявлено значительных различий в ответах.

На вопрос «Находясь в тяжелой экономической ситуации, вы бы допустили аборт?» 61,8 % опрошенных выбрали вариант ответа «да». Абсолютное большинство респондентов (87,4 %) готовы пойти на аборт при угрозе рождения ребенка с врожденными пороками развития по заключению врачебного консилиума.

При анализе данных на вопрос «Какой вариант аборта для вас оптимален?» приоритетным выбором варианта аборта для опрошенных стал «медикаментозный аборт» (93,4 %), вариант «хирургическое вмешательство» выбрали всего 6,6 % респондентов.

**Таблица 1** – Распределение респондентов при проведении анкетирования, %

**Table 1** – Distribution of respondents during the survey, %

Вопрос	Считаете ли вы вступление в брак обязательным условием для рождения детей?			
Показатель	Да		Нет	
Женщины	71		29	
Мужчины	68		32	
СПО	65		35	
Вуз	73		27	
Город	70		30	
Сельская местность	70		30	
Вопрос	Желаемое количество детей?			
Показатель	0	1	2	3+
Женщины	6	18	63	13
Мужчины	6	12	52	30
СПО	7	10	59	24
Вуз	5	19	64	12
Город	6	19	63	12
Сельская местность	7	14	60	19
Вопрос	Оптимальная разница между беременностями?			
Показатель	1 год	2 года	3–6 лет	7–10 лет
Женщины	1	24	71	4
Мужчины	6	30	62	2
СПО	7	19	69	5
Вуз	4	25	68	3
Город	5	25	69	1
Сельская местность	3	22	71	4
Вопрос	Перед началом половой жизни обследовались ли вы на наличие ИППП?			
Показатель	Да		Нет	
Женщины	57		43	
Мужчины	38		62	
СПО	41		59	
Вуз	57		43	
Город	60		40	
Сельская местность	47		53	
Вопрос	Обсуждали ли вы с партнером важность обследования на наличие ИППП?			
Показатель	Да	Нет	Полностью доверяю	
Женщины	74	9	17	
Мужчины	42	21	37	
СПО	47	34	19	
Вуз	68	13	19	
Город	57	25	18	
Сельская местность	55	32	13	
Вопрос	Как вы относитесь к абортам?			
Показатель	Вредная и опасная процедура	Вынужденная процедура	Обычная операция	Убийство на любом сроке
Женщины	17	45	27	11
Мужчины	23	40	30	7
СПО	23	49	17	11
Вуз	18	43	30	9
Город	18	44	28	10
Сельская местность	25	43	26	6

Абсолютное большинство респондентов (87,6 %) ответили, что необходимо ввести ограничения на рождение детей в девиантных (наркоманы, бывшие заключенные и алкоголики) семьях.

При ответе на вопрос «Необходимо ли законодательно запретить аборт?» 91,2 % опрошенных выступили против.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате социологического опроса было выявлено, что для современной молодежи важно репродуктивное здоровье будущего супруга, так как респонденты задумываются о физическом (60 %) и психическом (88 %) здоровье своего партнера. Более половины учащейся молодежи города Оренбурга отдают предпочтение юридически оформленному браку, а не сожительству. Однако у четверти респондентов социальной ориентации на семью и детей не отмечено.

Оптимальный срок между беременностями с медицинской точки зрения составляет 2 года. Такой промежуток времени считает приемлемым для себя каждый четвертый опрошенный. Однако большинство респондентов выбирают интервал от 3 до 6 лет, вероятно, из-за нестабильного социально-экономического положения семьи. Но, несмотря на это, только треть опрошенных готова идти на аборт.

По результатам исследования можно говорить о высоком уровне заинтересованности молодежи к своему

здоровью, однако практически половина из опрошиваемых не проходила обследование с партнером перед началом половой жизни.

Половина респондентов не обсуждает со своим партнером случаи возникновения незапланированной беременности, это говорит о недостаточном уровне ответственности за планирование семьи.

Во мнении всех респондентов прослеживается тенденция, что оптимальное количество детей в семье составляет 2 человека. Однако интересен факт, что желание иметь более троих детей у мужчин в 2 раза больше (30 %), чем у женщин (13 %). В 6 % случаев молодежь представляет свою жизнь без ребенка.

Важно отметить, что обучающиеся вузов более ответственно подходят к репродуктивному здоровью, чем обучающиеся ссузов.

Меньше четверти респондентов считают аборт опасной для здоровья процедурой. Выбор варианта «вынужденная процедура» (44 %) подтверждает некомпетентность в вопросах полового воспитания, контрацепции и ответственности за свое репродуктивное здоровье.

Результаты исследования подтверждают низкий уровень полового воспитания среди населения и необходимость усиления профилактических мероприятий начиная с подросткового возраста.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Реан А. А. Отношение молодежи к институту семьи и семейным ценностям // Национальный психологический журнал. – 2016. – № 1 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otnoshenie-molodezhi-k-institutu-semi-i-semeynym-tsennoostyam>
  2. Кострыкина Л. С., Курьянова Н. Н., Сердюков А. Г. Социологическое исследование отношения молодежи к искусственному прерыванию беременности // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiologicheskoe-issledovanie-otnosheniya-molodyozhi-k-iskusstvennomu-preryvaniyu-beremennosti>
  3. Лещенко О. Я. Образовательные программы профилактики нарушений репродуктивного здоровья и формирования репродуктивной и сексуальной культуры современной молодежи (обзор литературы) // Acta Biomedica Scientifica. – 2012. – № 2-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnye-programmy-profilaktiki-narusheniy-reproduktivnogo-zdorovya-i-formirovaniya-reproduktivnoy-i-seksualnoy-kultury>
  4. Назарова И. Б., Зеленская М. П. Репродуктивные установки студенческой молодежи: ценностный аспект (обзор эмпирических исследований) // Вестник РУДН. Серия: Социология. – 2017. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reproduktivnye-usloviya-studencheskoy-molodezhi-tsennoostnyy-aspekt-obzor-empiricheskikh-issledovaniy>
  5. Попова Л. А., Шишкина М. А. Брачно-семейные и репродуктивные установки современной молодежи // Проблемы развития территории. – 2016. – № 5 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/brachno-semeynye-i-reproduktivnye-usloviya-sovremennoy-molodezhi>
  6. Пышкина А. С., Жабина В. В., Османов Э. М., Ведищев С. И. К вопросу о репродуктивных установках современной студенческой молодежи // Вестник российских университетов. Математика. – 2011. – № 6-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-reproduktivnykh-usloviyakh-sovremennoy-studencheskoy-molodezhi>
  7. Современные проблемы подростковой медицины и репродуктивного здоровья молодежи / под ред. А. С. Симаходского, В. П. Новиковой, М. Ф. Ипполитовой. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский общественный фонд «Поддержка медицины», 2017. – 406 с.
- 
- University. Series: Sociology. 2017;4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reproduktivnye-usloviya-studencheskoy-molodezhi-tsennoostnyy-aspekt-obzor-empiricheskikh-issledovaniy>. (In Russian)
5. Popova L. A., Shishkina M. A. Marriage, family and reproductive attitudes of modern youth. *Problems of territory development*. 2016;5(85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/brachno-semeynye-i-reproduktivnye-usloviya-sovremennoy-molodezhi>. (In Russian)
  6. Pyshkina A. S., Zhabina U. V., Osmanov E. M., Vedishchev S. I. On the issue of reproductive attitudes of modern student youth. *Bulletin of Russian Universities. Mathematics*. 2011;6-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-reproduktivnykh-usloviyakh-sovremennoy-studencheskoy-molodezhi>. (In Russian)
  7. *Modern problems of adolescent medicine and reproductive health of youth* / Ed. A. S. Simakhodsky, V. P. Novikova, M. F. Ippolitova. St. Petersburg: St. Petersburg Public Foundation «Support for Medicine», 2017. 406 p. (In Russian)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Вклад авторов.** М. О. Чернова – разработчик дизайна исследования, контроль за написанием и редактированием статьи; И. В. Беляев – осуществлял создание базы вопросов для анкетирования, обработка полученных результатов; Т. Н. Даль – проводила сбор, анализ литературы по данной теме, обработка полученных результатов; Л. М. Демина – итоговое редактирование статьи; Г. П. Николаева – интерпретация полученных результатов.

**Author contribution.** M. O. Chernova – research design developer, supervising the writing and editing of the article; I. V. Belyaev – carried out the creation of a database of questions for the survey; processing of the received results; T. N. Dal – conducted a collection of literature analysis on this topic; processing of the received results; L. M. Dyomina – final editing of the article; G. P. Nikolaeva – interpretation of the results.

**Соблюдение этических стандартов.** Этические нормы соблюдены.

**Compliance with ethical standards.** Ethical standards respected.

**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

**Мария Олеговна Чернова**, ассистент;

ORCID: 0000-0001-6204-5536;

e-mail: maria.orenburg@mail.ru

\* **Илья Владимирович Беляев**, студент;

адрес: 460060, Оренбург, ул. Советская, 6;

ORCID: 0009-0006-8828-298X;

e-mail: belyaeviv01@gmail.com

**Татьяна Николаевна Даль**, студент;

ORCID: 0009-0000-9092-3607;

e-mail: tatyana1109@yandex.ru

**Людмила Михайловна Демина**,

к. мед. н., доцент;

ORCID: 0009-0008-0454-479X;

**Галина Петровна Николаева**,

старший преподаватель;

ORCID: 0009-0006-1765-1602;

e-mail: g.p.nikolaeva@orgma.ru

## AUTHORS INFO

**Mariya O. Chernova**, assistant;

ORCID: 0000-0001-6204-5536;

e-mail: maria.orenburg@mail.ru

\* **Ilya V. Belyaev**, student;

address: 460000, Orenburg, Sovetskaya str., 6;

ORCID: 0009-0006-8828-298X;

e-mail: belyaeviv01@gmail.com

**Tatyana N. Dal**, student;

ORCID: 0009-0000-9092-3607;

e-mail: tatyana1109@yandex.ru

**Lyudmila M. Demina**, Ph. D. n., associate professor;

ORCID: 0009-0008-0454-479X;

**Galina P. Nikolaeva**, Senior Lecturer;

ORCID: 0009-0006-1765-1602;

e-mail: g.p.nikolaeva@orgma.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author



## К 60-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА ЛЬВА МИХАЙЛОВИЧА ЖЕЛЕЗНОВА



Лев Михайлович Железнов родился 27 августа 1963 года в г. Салавате Башкирской АССР в семье рабочего. После окончания с золотой медалью средней школы № 18 г. Салавата в 1980 году поступил на первый курс лечебного факультета Оренбургского государственного медицинского института, который в 1986 году окончил с отличием, получив диплом по специальности «лечебное дело», квалификация «врач»; в 1988 году окончил клиническую ординатуру кафедры хирургии № 2 по специальности «хирургия».

За отличную учебу и активную общественную деятельность Л. М. Железнов был отмечен самой престижной и высокой стипендией страны – Ленинской стипендией, которая была присуждена за выдающиеся личные и деловые качества молодого врача и будущего ученого. Активная гражданская позиция и организаторские способности проявились еще в комитете ВЛКСМ Оренбургского государственного медицинского института с правами райкома, который он возглавлял в 1986–1988 гг.

В дальнейшем (1988–1991 гг.) Лев Михайлович прошел обучение в очной аспирантуре на кафедре

оперативной хирургии и топографической анатомии Оренбургского государственного медицинского института с присвоением квалификации «врач-исследователь» и успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата медицинских наук под руководством профессора И. И. Кагана на тему «Восстановительные операции на венах с использованием деминерализованной трубчатой кости и микрохирургической техники». Успешной защите этой диссертации способствовал тот факт, что научное исследование сочетало фундаментальные подходы и преломлялось через призму хирургических знаний, полученных в клинической ординатуре под руководством известного хирурга Ю. С. Силаева.

Желание продолжить фундаментальные исследования с серьезным прикладным аспектом легло в основу успешного выполнения под руководством видного российского морфолога И. И. Кагана докторской диссертации на тему «Микрохирургическая и компьютерно-томографическая анатомия поджелудочной железы и ее клиническое значение», которая была защищена в 2002 году. В 2004 году Л. М. Железнову было присвоено ученое звание «профессор».

Этапами успешной педагогической, научной и организаторской деятельности в жизни Льва Михайловича можно считать полученные при работе в Оренбургском государственном медицинском институте, академии, а в дальнейшем – университете следующие должности: старший научный сотрудник, ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, заведующий кафедрой анатомии человека; декан лечебного факультета; проректор по учебной и воспитательной работе; декан педиатрического факультета и факультета клинической психологии; проректор по лечебной, а затем и по учебной работе, ученый секретарь университета. Все эти вехи большого пути профессора Л. М. Железнова можно отразить одной фразой: «Viam supervadet vadens».

14 декабря 2017 года приказом министра здравоохранения Российской Федерации Лев Михайлович был назначен исполняющим обязанности ректора федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, а в октябре 2018 года избран на должность ректора, которую и занимает по настоящее время.

За срок чуть более пяти лет вуз под его руководством многого достиг в научном, учебном и экономическом направлениях деятельности, появились новые инфраструктурные объекты: общежития, административный корпус, дома для сотрудников.

В рамках реализации важнейшего федерального проекта «Развитие системы оказания первичной

медико-санитарной помощи» был открыт федеральный учебно-методический центр «Фабрика процессов», вуз интегрирован в ассоциацию бережливых вузов России.

Педагогическую деятельность уже в роли профессора кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России успешно сочетает с работой в диссертационных советах, является главным редактором научного журнала «Вятский медицинский вестник». Научный авторитет профессора Л. М. Железнова позволяет ему быть членом редколлегий научных журналов «Морфология», «Архив анатомии и гистопатологии», «Оренбургский медицинский вестник», «Современные вопросы науки и образования», которые входят в перечень российских рецензируемых научных журналов, где публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, рекомендованные Высшей аттестационной комиссией при Минобрнауки России. Кроме того, он является членом редакционных и экспертных советов журналов «Медицинское образование сегодня», «Альманах молодой науки», «Старт в науку», «Московский морфологический журнал», «Аккредитация в образовании».

Сферой научных интересов Л. М. Железнова в настоящее время являются экспериментальная и медицинская морфология, экспериментальная хирургия, история морфологии. За период научной деятельности им выполнен цикл крупных научных исследований по разработке и изучению микрохирургического шва и пластики венозных сосудов в эксперименте, изучению микрохирургической и клинической анатомии поджелудочной железы для обоснования прецизионных вмешательств на данном органе, детально изучены вопросы фетальной топографии и анатомии внутренних органов человека для обоснования и развития фетальной хирургии и совершенствования методов пренатальной УЗИ-диагностики. В рамках реализации исследований по фетальной топографии сформирована научная школа, развивающаяся на базе

Оренбургского и Кировского медицинских университетов.

Профессиональное сообщество морфологов Российской Федерации высоко оценивает вклад его научной школы и учеников в развитие анатомических исследований, избрав его в состав правления научного медицинского общества анатомов, гистологов и эмбриологов, утвердив председателем Кировского регионального отделения. Профессор Л. М. Железнов ведет активную экспертную работу в организациях разного уровня.

Результаты научно-практической деятельности отражены в более чем 530 научных работах (из них более 170 статей в рецензируемых журналах), в том числе десяти монографиях, 15 объектах интеллектуальной собственности (патенты на полезную модель, изобретения, свидетельства о регистрации программ для ЭВМ).

За период научной деятельности им подготовлено 14 кандидатов и 5 докторов медицинских наук, на чем Л. М. Железнов не останавливается, а продолжает руководить кандидатскими и консультировать докторские исследования.

За научную и педагогическую деятельность Л. М. Железнов по достоинству отмечен множеством дипломов и наград Оренбургской и Кировской областей различного уровня, в том числе ведомственным знаком «Отличник здравоохранения» (2008), почетным званием «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации» (2015), Благодарностью Администрации Президента Российской Федерации (2018), Благодарственным письмом Президента РФ (2021), ведомственной медалью Минздрава России «За заслуги перед отечественным здравоохранением» (2023).

Коллектив федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации поздравляет Л. М. Железнова с юбилеем и желает здоровья и новых достижений на благо науки и здравоохранения.



УДК [378.12:616-08:378.661(470.56)](091)

## 35 ЛЕТ КАФЕДРЕ ПОЛИКЛИНИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ОРГМУ

Кафедра поликлинической терапии Оренбургского государственного медицинского университета отметила свое 35-летие в августе 2023 года с момента ее организации.

История кафедры началась в августе 1988 года, когда в соответствии с приказом № 95-л от 24 августа 1988 г., подписанным ректором Оренбургского государственного медицинского института профессором А. А. Лебедевым, было назначено с 1 сентября 1988 года организовать кафедру поликлинической терапии. Первым руководителем кафедры была к. м. н. Г. Г. Багирова, которая возглавляла коллектив с 1988 по 2019 г.

26 июля 1990 г. Генриетте Георгиевне было присуждено звание доцента кафедры, в 1989 г. в совете Института ревматологии АМН СССР она защитила докторскую диссертацию на тему «Легочная гемодинамика при системных ревматических заболеваниях». Ученое звание профессора было присвоено в 1991 г.

На заре преподавания поликлинической терапии как самостоятельной дисциплины коллективу кафедры и его заведующему все пришлось делать впервые, начинать с нуля. Ранее обучение проводилось на клинических кафедрах, ассистенты которых не имели опыта работы в первичном звене. Такие занятия были больше похожи на экскурсии в поликлинику.

Под руководством Генриетты Георгиевны осваивалась программа и методика преподавания нового предмета. Разрабатывались и внедрялись программы преподавания поликлинической терапии.

Первыми преподавателями кафедры стали: заведующий кафедрой – Г. Г. Багирова, ассистенты – Л. С. Бычкова, Л. В. Попова, Л. М. Дьяконова и В. В. Грязнов. Основными задачами, стоящими тогда перед вновь созданной кафедрой, были: техническое оснащение, учебно-методическая работа и повышение квалификации молодых преподавателей.

В последующие годы состав кафедры пополнялся за счет аспирантов, защитивших диссертационные исследования по направлению «Ревматология» под руководством профессора Г. Г. Багировой. За годы педагогической деятельности, как заведующий кафедрой, она подготовила 17 кандидатов медицинских наук, которыеполнили коллектив кафедры (В. В. Грязнов, М. О. Журавлева, О. Н. Кравцова, И. Э. Корочина, О. Ю. Майко, Э. Р. Сагитова, Л. В. Сизова, И. В. Ткаченко, Т. В. Чернышева). В последующем 2 из них защитили докторские диссертации (Т. В. Чернышева, О. Ю. Майко) и стали докторами медицинских наук. За истекшие годы на кафедре сложился творческий и дружный коллектив, который благодаря постоянной готовности к сотрудничеству, открытости, доброжелательности, реальной помощи каждому пользуется заслуженным уважением коллег, студентов, ординаторов, аспирантов, выпускников.

За это время кафедра подготовила не только практических врачей – участковых терапевтов и врачей

общей практики (в рамках циклов постдипломной подготовки), но и основала научную школу, стала кузницей научных кадров. Несмотря на трудности становления кафедры, как учебно-научного подразделения вуза, ее сотрудники принимают активное участие в работе научного медицинского сообщества. Под руководством Генриетты Георгиевны Багировой проводились исследования в области «амбулаторной ревматологии». Ее перу принадлежат более 500 научных работ, из которых 11 монографий, 85 журнальных статей, 50 учебных пособий (из них 16 – с грифом УМО). По результатам конкурса, проведенного Российской академией естествознания в 2015 году, Генриетте Георгиевне Багировой присвоено почетное звание «Основатель научной школы» (научно-педагогическая школа ревматологов).



Первый заведующий кафедрой д. м. н., профессор Г. Г. Багирова

Используя диагностический потенциал поликлиники, выполнялись работы, посвященные эпидемиологическим исследованиям, которые активно проводились в некоторых городах СССР и были приоритетными в НИИ ревматологии РАМН. Последующие темы исследовательских работ были посвящены определению качества жизни больных с патологией суставов, изучались фармакоэкономика, диагностика и лечение ревматологических больных в амбулаторных условиях. За истекшие годы выполнено и защищено



17 кандидатских диссертаций как аспирантами, так и практическими врачами и 2 докторские диссертации. Получившие звание кандидата медицинских наук работают не только в ОрГМУ, но также трудятся в практическом здравоохранении родного города и других крупных городах Российской Федерации, в том числе в Москве, Екатеринбурге, Волгограде. По результатам наших научных исследований издано 11 монографий, из них 5 – с логотипом издательства «Медицина», 1 – «БИНОМ», 1 – «Арнебия», 1 – LAMBERT Academic Publishing. Перечень выполненных под руководством Г. Г. Багировой и утвержденных ВАК диссертаций, ее биографические данные и сведения о кафедре внесены в 9-й том энциклопедии «Известные ученые», издаваемой РАЕ.

По результатам научных исследований наши сотрудники с 2006 по 2012 год 7 раз были лауреатами премии губернатора Оренбургской области в сфере науки и техники. В рамках национальной программы «Золотой фонд отечественной науки» и в соответствии с решением комиссии по наградам «Европейского научно-промышленного консорциума» были учреждены орден «*Labore et scientia* (Трудом и знанием)» и орден Петра Великого «Небываемое бывает», к которым президиум РАЕ представил профессора Г. Г. Багирову, как ученого, внесшего большой вклад в развитие науки и образования, что подтверждается перечнем публикаций в авторитетных изданиях,

а также наградами и дипломами, присужденными ранее президиумом РАЕ.

Генриетта Георгиевна Багирова имеет нагрудный знак «Отличник здравоохранения». Ее имя внесено в международную энциклопедию «Who is who» в России за 2008 год. Более 10 лет была председателем учебно-методической комиссии по специальности «лечебное дело». Существенный вклад вносила в подготовку и проведение итоговой аттестации выпускников по данной специальности и до сегодняшнего дня является членом проблемной комиссии ОрГМУ по клиническим дисциплинам диссертационного совета 21.2.049.01 по специальности 3.1.27 «Ревматология».

С 2000 года на кафедре осуществлялась последипломная подготовка врачей общей практики. В связи с происходящей в стране модернизацией кафедра меняла профиль преподавания, включая новые современные знания и науки. Она стала методическим центром вуза по подготовке врачей общей практики; последний выпуск курсантов по «общей врачебной практике» состоялся в апреле 2016 года.

С 1 сентября 2010 года кафедре было возвращено прежнее название – поликлинической терапии, что в большей степени соответствовало названию преподаваемой дисциплины.

Российская академия естествознания и национальная программа «Золотой фонд отечественной науки» в 2015 году удостоили кафедру поликлинической терапии



Коллектив кафедры в год ее создания (1988 г.)

ОрГМУ дипломом «Золотая кафедра России» за заслуги в развитии отечественного образования.

С января 2020 года кафедру возглавил д.м.н., профессор В. Н. Аверьянов.

Работа по преподаванию дисциплины «Поликлиническая терапия» выполняется на нескольких учебных базах (взрослые поликлиники № 2 и № 4 ГАУЗ «ГКБ им. Н. И. Пирогова» г. Оренбурга, клиника ОрГМУ, 15 поликлиник города Оренбурга), кроме этого, активно проходит подготовка в обучающем симуляционном центре университета (дисциплина «Неотложные состояния в общей врачебной практике, симуляционный курс»).

При кафедре есть студенческий научный кружок, возглавляемый доцентом М. О. Журавлевой, члены которого выполняют научные работы, выступают с докладами на научных студенческих конференциях.

Сегодня это одна из выпускающих кафедр Оренбургского государственного медицинского университета, где работает дружный коллектив, ответственный, сплоченный единой целью – подготовка высококвалифицированных специалистов для практического здравоохранения. Начиная с 2000 года кафедра принимает активное участие в проведении государственной итоговой аттестации выпускников.

Всего на кафедре за эти годы издано 72 учебных пособия и методических рекомендаций, из которых 27 имеют гриф УМО или Координационного совета. Выпущено 18 информационно-методических писем. Получен внутренний университетский грант для научно-исследовательской работы по теме кандидатской диссертации «Фармакоэкономическая эффективность применения хондроитин сульфата и гиалуроната натрия в лечении остеоартроза коленных суставов в амбулаторных условиях». Результаты научных трудов отражены в 172 журнальных статьях, из них 11 в журналах, индексируемых в Scopus, в 549 тезисах материалов конференций и съездов.

В год своего 35-летия кафедра поликлинической терапии состоит из педагогически и научно зрелого, амбициозного и сплоченного коллектива. Это единомышленники, чтущие традиции, заложенные профессором Генриеттой Георгиевной Багировой. Неимоверный вклад столь выдающегося учителя мотивирует сотрудников кафедры не только на обучение будущих специалистов и лечение пациентов на современном уровне, но и на постоянное совершенствование профессиональных и педагогических навыков. Благодаря усилиям коллектива и его руководителя кафедра сохраняет высокий рейтинг в университете.



Коллектив кафедры 30 лет спустя (2018 г.)

