

АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ASTRAKHAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

ПРИКАСПИЙСКИЙ ВЕСТНИК МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ

Научно-практический журнал

Издается с 2020 г.

ТОМ 7
№ 2

АСТРАХАНЬ – 2026

CASPIAN JOURNAL OF MEDICINE AND PHARMACY

Scientific and practical journal

First published 2020

VOLUME 7
№ 2

ASTRAKHAN – 2026

ПРИКАСПИЙСКИЙ ВЕСТНИК МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ**2026****Том 7****№ 2****Редакционная коллегия****Председатель**

С. В. ПОРОЙСКИЙ - доктор медицинских наук, доцент (Астрахань)

Заместитель председателя

М. А. САМОТРУЕВА – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)

Главный редактор

А. Р. УМЕРОВА – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)

Члены редакционной коллегии

- Ф. А. АСФАНДИЯРОВ – доктор медицинских наук, доцент (Астрахань)
Р. О. БАЙЛАРОВ – доктор медицинских наук (Азербайджан)
О. А. БАШКИНА – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)
Е. Л. БОРИЩУК – доктор медицинских наук, профессор (Оренбург)
В. В. БЕЛОПАСОВ – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)
В. С. ГРОШИЛИН – доктор медицинских наук, профессор (Ростов-на-Дону)
Х. С. ИБИШЕВ – доктор медицинских наук, профессор (Ростов-на-Дону)
К. С. КАРАНОВ – доктор медицинских наук, профессор (Туркменистан)
Б. И. КАНТЕМИРОВА – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)
Б. Н. ЛЕВИТАН – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)
Н. Б. МИГАЧЁВА – доктор медицинских наук, доцент (Самара)
Р. Д. МУСТАФИН – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)
Ю. А. МАКЕДОНОВА – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград)
А. В. МАЛЫШЕВ – доктор медицинских наук, профессор (Краснодар)
Е. А. МОРОЗОВА – доктор медицинских наук, профессор (Казань)
И. К. НАМАЗОВА – доктор медицинских наук, профессор (Азербайджан)
Г. Д. ОДИШЕЛАШВИЛИ – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)
Д. В. ПЕРЛИН – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград)
С. И. ПАНИН – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград)
Л. Ш. РАМАЗАНОВА – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)
Ж. А. РИЗАЕВ – доктор медицинских наук, профессор (Узбекистан)
С. Т. ТУРУСПЕКОВА – доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
С. Н. ЧЕРКАСОВ – доктор медицинских наук, профессор (Москва)
Ж. М. ЦОЦОНАВА – кандидат медицинских наук, профессор (Астрахань)
М. А. ШАПОВАЛЮВА – доктор медицинских наук, профессор (Астрахань)

Материалы представленных статей рецензируются.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС77-78002 выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 04.03.2020

© Издательство ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России, 2026

Сайт <https://www.kaspmc.ru>

Все права защищены. Ни одна часть этого издания не может быть преобразована
в электронный вид либо воспроизведена любым способом
без предварительного согласования с издателем.

CASPIAN JOURNAL OF MEDICINE AND PHARMACY**2026****Volume 7****№ 2****Editorial Board****Chairman**

S. V. POROYSKIY – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor (Astrakhan)

Vice Chairman

M. A. SAMOTRUEVA – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

Editor-in-Chief

A. R. UMEROVA – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

Members of Editorial Board

F. R. ASFANDIYAROV – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor (Astrakhan)

R. O. BAYLAROV – Doctor of Medical Sciences (Azerbaijan)

O. A. BASHKINA – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

E. L. BORSCHUK – Doctor of Medical Sciences, Professor (Orenburg)

V. V. BELOPASOV – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

V. S. GROSHILIN – Doctor of Medical Sciences, Professor (Rostov-on-Don)

KH. S. IBISHEV – Doctor of Medical Sciences, Professor (Rostov-on-Don)

K. S. KARANOV – Doctor of Medical Sciences, Professor (Turkmenistan)

B. I. KANTEMIROVA – Doctor of Medical Sciences (Astrakhan)

B. N. LEVITAN – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

N. B. MIHACHEVA – Doctor of medical Sciences, Associate Professor (Samara)

R. D. MUSTAFIN – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

Yu. A. MAKEDONOVA – Doctor of Medical Sciences, Professor (Volgograd)

A. V. MALYSHEV – Doctor of Medical Sciences, Professor (Krasnodar)

E. A. MOROZOVA – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor (Kazan)

I. K. NAMAZOVA – Doctor of Medical Sciences, Professor (Azerbaijan)

G. D. ODISHELASHVILI – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

D. V. PERLIN – Doctor of Medical Sciences, Professor (Volgograd)

S. I. PANIN – Doctor of Medical Sciences, Professor (Volgograd)

L. SH. RAMAZANOVA – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

ZH. A. RIZAEV – Doctor of Medical Sciences, Professor (Uzbekistan)

S. T. TURUSPEKOVA – Doctor of Medical Sciences, Professor (Kazakhstan)

S. N. CHERKASOV – Doctor of Medical Sciences, Professor (Moscow)

Zh. M. TSOTSONAVA – Candidate of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

M. A. SHAPOVALOVA – Doctor of Medical Sciences, Professor (Astrakhan)

The materials of represented articles are reviewed.

The journal is in the list of leading scientific journals and publications of HAC

Certificate of mass media registration PI № FS77-78002 dated 04.03.2020

Federal Service for Supervision of Communications,

Information Technology and Mass Media

© Publisher FSBEI HE Astrakhan SMU MOH Russia, 2025

Site <https://www.kaspmc.ru>

All rights are protected. No part of this publication can be converted into electronic form or reproduced in any way without preliminary agreement with editor.

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

- Воронина Л. П., Безруков Т. Д., Рамазанова Л. Ш., Напылова О. А., Шамратов Р. З., Илюхина Е. Ю., Илешева Д. Р.*
Ассоциация хронической обструктивной болезни лёгких и офтальмологических заболеваний: обзор современных данных6

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Мурталиева В. Х., Ясенявская А. Л., Самотруева М. А., Андреева Л. А., Мясоедов Н. Ф.*
Пептидная коррекция цитокинового дисбаланса в гиппокампе крыс при «социальном» стрессе14
- Сергиенко Д. Ф., Темерева М. В., Берсанова М. З.-А., Кузнецова Т. М.*
Комплексный анализ факторов приверженности терапии бронхиальной астмы у детей и оценка методологических подходов к повышению её эффективности25
- Тачмухаммедова А. Х., Мавланов К. Х., Гувалыева Ш. Б., Атабаев М. Д.*
Большая песчанка как экспериментальная модель в биомедицинских исследованиях31

НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ ПРАКТИКИ

- Дедов А. В., Эла Алла Аяри*
Декомпенсированный криптогенный цирроз печени: клинический случай38
- Казанцев А. Н., Шенгелия Н. Г., Попов А. А., Гаптракипов И. Х.*
Реваскуляризация нижней конечности на фоне разрыва большеберцовых артерий и перелома малоберцовой кости в результате осколочного ранения45
- Сюсюра В. А., Казанцев А. Н., Бушланов П. С., Чаава А. И., Шенгелия Н. Г., Эмбрехт Д. Ю.*
«Немая» ложная аневризма: осколочное повреждение подмышечной артерии без признаков острой ишемии. Роль ультразвуковой диагностики и хирургическая стратегия55
- Твердохлебова Д. К., Джалалова И. Г., Бирюкова Л. А., Колесников В. Н., Петрова О. В.*
Характеристика группы наркозависимых пациентов с инфекционным эндокардитом68

- ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ**78

CONTENTS

SCIENTIFIC REVIEWS

- Voronina L. P., Bezrukov T. D., Ramazanov L. Sh., Napylova O. A., Shamratov R. Z., Ilyukhina E. Yu., Ilesheva D. R.*
The impact of chronic obstructive pulmonary disease
on ophthalmologic diseases: a review of current evidence.....6

ORIGINAL INVESTIGATIONS

- Murtalieva V. Kh., Yasenyavskaya A. L., Samotrueva M. A., Andreeva L. A., Myasoedov N. F.*
Peptide-mediated correction of cytokine imbalance
in the rat hippocampus induced by social stress14
- Sergienko D. F., Temereva M. V., Bersanova M. Z.-A., Kuznetsova T. M.*
Complex analysis of factors of compliance with bronchial asthma therapy
in children and assessment of methodological approaches to improve its effectiveness25
- Tachmukhamedova A. Kh., Mavlanov K. Kh., Guvalyeva Sh. B., Atabayev M. D.*
The great gerbil as an experimental model in biomedical research.....31

OBSERVATIONS FROM PRACTICE

- Dedov A. V., Ayari E. A.*
Decompensated cryptogenic liver cirrhosis: a case report and literature review.....38
- Kazantsev A. N., Shengelia N. G., Popov A. A., Gaptrakipov I. Kh.*
Lower limb revascularization in patients with tibial artery rupture
and fibula fracture resulting from a shrapnel wound.....45
- Syusyura V. A., Kazantsev A. N., Bushlanov P. S., Chaava A. I., Shengelia N. G., Embrekht D. Yu.*
“Silent” false aneurysm: shrapnel injury of the axillary artery without signs of acute ischemia.
The role of ultrasound diagnostics and surgical strategy.....55
- Tverdokhlebova D. K., Dzhalalova I. G., Biryukova L. A., Kolesnikov V. N., Petrova O. V.*
Characteristics of the group of drug-addicted patients with infectious endocarditis.....68

- RULES FOR THE AUTHORS**84

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Обзорная статья

УДК 616.24-036.12:617.7

3.1.5. Офтальмология (медицинские науки)

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-6-13>

АССОЦИАЦИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЁГКИХ И ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

Людмила Петровна Воронина¹, Тимур Дамирович Безруков^{1, 2},
Лия Шамильевна Рамазанова^{1, 2}, Ольга Александровна Напылова²,
Рахим Зерифханович Шамратов^{1, 2}, Екатерина Юрьевна Илюхина^{1, 2},
Диляра Руслановна Илешева¹

¹Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

²Центр современных технологий, Астрахань, Россия

Аннотация. Хроническая обструктивная болезнь лёгких в настоящее время рассматривается как мультисистемное заболевание, сопровождающееся хроническим воспалением, оксидативным стрессом, гипоксемией и эндотелиальной дисфункцией. Эти механизмы потенциально способны приводить к поражению органа зрения, прежде всего сетчатки, хориоидеи и зрительного нерва. **Цель.** Проанализировать современные данные литературы об ассоциации хронической обструктивной болезни лёгких, офтальмологических заболеваний и морфофункциональных изменений органа зрения. **Материалы и методы.** Выполнен нарративный обзор литературы с элементами систематизированного поиска. Поиск проводили в PubMed, Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka и на официальных сайтах журналов за период с 2020 по 2025 г. Использовали русскоязычные и англоязычные запросы, связанные с хронической обструктивной болезнью лёгких, сетчаткой, хориоидеей, зрительным нервом, возрастной макулярной дегенерацией, катарактой, оптической когерентной томографией и оптической когерентной томографией с ангиографией. В обзор включали оригинальные клинические исследования, систематические обзоры, метаанализы и релевантные русскоязычные публикации. **Результаты и обсуждение.** Современные данные свидетельствуют, что хроническая обструктивная болезнь лёгких ассоциирована с изменениями сетчатки, хориоидеи и зрительного нерва. Наиболее последовательно описаны истончение слоя нервных волокон сетчатки, снижение сосудистой плотности сетчатки и перипапиллярной области, а также изменения хориоидеи. Эти нарушения чаще выражены при более тяжёлом течении заболевания и снижении сатурации кислорода. Кроме того, у пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких отмечен повышенный риск возрастной макулярной дегенерации, а длительная терапия кортикостероидами ассоциирована с увеличением вероятности катаракты. **Заключение.** Хроническую обструктивную болезнь лёгких следует рассматривать как системное заболевание с потенциальным вовлечением органа зрения, что обосновывает необходимость междисциплинарного подхода и офтальмологического наблюдения пациентов группы риска.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь лёгких, орган зрения, сетчатка, слой нервных волокон сетчатки, хориоидея, ретинальная микроциркуляция, возрастная макулярная дегенерация, катаракта, оптическая когерентная томография, оптическая когерентная томография с ангиографией

Для цитирования: Воронина Л. П., Безруков Т. Д., Рамазанова Л. Ш., Напылова О. А., Шамратов Р. З., Илюхина Е. Ю., Илешева Д. Р. Ассоциация хронической обструктивной болезни лёгких и офтальмологических заболеваний: обзор современных данных // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, № 2. С. 6–13. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-6-13>.

THE IMPACT OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE ON OPHTHALMOLOGIC DISEASES: A REVIEW OF CURRENT EVIDENCE

Lyudmila P. Voronina¹, Timur D. Bezrukov^{1,2},
Liya Sh. Ramazanova^{1,2}, Olga A. Napylova²,
Rakhim Z. Shamratov^{1,2}, Ekaterina Yu. Ilyukhina^{1,2},
Dilyara R. Ilesheva¹

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

²Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia

Abstract. Chronic obstructive pulmonary disease is currently regarded as a multisystem disorder accompanied by chronic inflammation, oxidative stress, hypoxemia, and endothelial dysfunction. These mechanisms may potentially lead to ocular involvement, primarily affecting the retina, choroid, and optic nerve. **Objective.** To analyze current literature data on the association between chronic obstructive pulmonary disease, ophthalmological diseases, and morphofunctional changes in the organ of vision. **Materials and methods.** A narrative literature review with elements of a systematized search was performed. The search was conducted in PubMed, Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka, and on official journal websites for the period from 2020 to 2025. Russian- and English-language search queries related to chronic obstructive pulmonary disease, the retina, choroid, optic nerve, age-related macular degeneration, cataract, optical coherence tomography, and optical coherence tomography angiography were used. Original clinical studies, systematic reviews, meta-analyses, and relevant Russian-language publications were included in the review. **Results and discussion.** Current evidence indicates that chronic obstructive pulmonary disease is associated with changes in the retina, choroid, and optic nerve. The most consistently reported findings include thinning of the retinal nerve fiber layer, reduced vascular density of the retina and peripapillary region, and choroidal changes. These abnormalities are more pronounced in patients with more severe disease and lower oxygen saturation. In addition, patients with chronic obstructive pulmonary disease have an increased risk of age-related macular degeneration, while long-term corticosteroid therapy is associated with a higher likelihood of cataract development. **Conclusion.** Chronic obstructive pulmonary disease should be regarded as a systemic disease with potential involvement of the organ of vision, which justifies the need for an interdisciplinary approach and ophthalmological monitoring of patients at risk.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease, eye, retina, retinal nerve fiber layer, choroid, retinal microcirculation, age-related macular degeneration, cataract, optical coherence tomography, optical coherence tomography angiography

For citation: Voronina L. P., Bezrukov T. D., Ramazanova L. Sh., Napylova O. A., Shamratov R. Z., Ilyukhina E. Yu., Ilesheva D. R. The impact of chronic obstructive pulmonary disease on ophthalmologic diseases: a review of current evidence. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2026; 7 (2): 6–13. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-6-13> (In Russ.).

Введение. Хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) занимает одно из ведущих мест среди хронических неинфекционных заболеваний и сопровождается не только бронхиальной обструкцией, но и системными нарушениями [1–4]. Хроническая гипоксия, воспалительная активация, оксидативный стресс и эндотелиальная дисфункция при ХОБЛ могут оказывать влияние на ткани с высокой метаболической потребностью, к числу которых относится сетчатка [5–7]. В последние годы интерес к офтальмологическим проявлениям ХОБЛ значительно возрос благодаря широкому использованию оптической когерентной томографии и оптической когерентной томографии-ангиографии (ОКТ-ангиографии), позволяющих выявлять субклинические изменения заднего сегмента глаза [5–6, 8–9].

Актуальность темы обусловлена тем, что у пациентов с ХОБЛ всё чаще описываются истончение слоя нервных волокон сетчатки, снижение сосудистой плотности макулярной и перипапиллярной области, изменения хориоидеи, а также повышенная частота ряда клинически значимых офтальмологических состояний [5–6, 8–11]. При этом в русскоязычной литературе публикаций по данной проблеме немного, а англоязычные данные представлены главным образом одноцентровыми наблюдательными исследованиями и отдельными систематическими обзорами [7, 12–14]. Это делает актуальным обобщение современных данных о влиянии ХОБЛ на орган зрения с позиций клинической офтальмологии.

Цель – проанализировать современные данные литературы об ассоциации хронической обструктивной болезни лёгких, офтальмологических заболеваний и морфофункциональных изменений органа зрения.

Материалы и методы. Настоящая работа представляет собой нарративный обзор литературы с элементами систематизированного поиска. Дизайн исследования включал четыре последовательных этапа: поиск публикаций, первичный скрининг по названию и аннотации, оценку полнотекстовых источников и аналитическое обобщение результатов.

Поиск проводили в PubMed, Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka и на официальных страницах журналов за период 2020–2025 гг. Использовали русскоязычные и англоязычные запросы: «ХОБЛ и глаз», «ХОБЛ и сетчатка», «ХОБЛ и хориоидея», «ХОБЛ и зрительный нерв», «COPD and eye», «COPD and retina», «COPD and retinal nerve fiber layer», «COPD and choroid», «COPD and OCTA», «COPD and age-related macular degeneration», «COPD and cataract». Дополнительно проводили ручной поиск по спискам литературы релевантных работ [1–11, 15–22].

Критериями включения были оригинальные клинические исследования, когортные исследования, исследования типа case-control, систематические обзоры и метаанализы, посвящённые глазным проявлениям ХОБЛ либо влиянию терапии ХОБЛ на орган зрения. Включались также русскоязычные публикации, имеющие прямое отношение к теме [12–14, 23, 24]. Исключали публикации без подтверждаемых выходных данных, популярные материалы без научного аппарата, дубли и источники, которые не удалось верифицировать по названию, журналу, году или DOI. Итоговый массив составили 12 источников, разделённых на тематические блоки: морфометрия сетчатки, микрососудистые изменения, хориоидея, возрастная макулярная дегенерация, катаракта, влияние терапии и русскоязычные данные.

Результаты и обсуждение.

Изменения сетчатки и слоя нервных волокон сетчатки. Современные исследования и обзоры подтверждают, что у пациентов с ХОБЛ могут выявляться изменения толщины слоя нервных волокон сетчатки, макулярных параметров и хориоидеи, а выраженность этих нарушений может ассоциироваться с тяжестью бронхообструкции, гипоксемией и системным сосудистым фоном [3, 22, 25–27]. В исследовании N. O. Ahmed, Y. M. Shaaban, H. G. Ezzelregal показано, что у пациентов с ХОБЛ по мере нарастания тяжести заболевания и снижения сатурации кислорода уменьшаются толщина RNFL (Retinal Nerve Fiber Layer – слой нервных волокон сетчатки) и субфовеальная толщина хориоидеи [5]. Эти данные указывают на связь между насыщением артериальной крови кислородом и морфологическими изменениями тканей глаза.

Сходные результаты получены в работе T. K. Incekalan и соавт., где микроструктурные изменения глаза также зависели от тяжести ХОБЛ [6]. Систематический обзор D. Kazantzis и соавт. подтвердил, что у пациентов с ХОБЛ толщина RNFL статистически значимо ниже, чем у лиц контрольной группы [7]. Это делает вероятным участие хронической гипоксии и микроциркуляторных нарушений в формировании нейроаксонального повреждения зрительного анализатора.

Русскоязычные данные в целом согласуются с этими результатами. В публикациях А. Л. Ким и Г. Ж. Капановой описаны изменения толщины параметров сетчатки у пациентов с ХОБЛ и подчеркнута перспективность ОКТ как метода выявления субклинических нарушений [12, 13]. Хотя отечественных работ немного, они подтверждают воспроизводимость выявляемых изменений в русскоязычном научном поле.

Сосудистые изменения сетчатки и перипапиллярной области. ОКТ-ангиографические исследования (оптическая когерентная томография с ангиографией) продемонстрировали, что при ХОБЛ страдают не только нейроретинальные структуры, но и микроциркуляторное русло. В исследовании А. А. Алкан и соавт. выявлено снижение сосудистой плотности, прежде всего в парафовеальной зоне, что авторы связали с гипоксемией и эндотелиальной дисфункцией [8]. В исследовании X. Y. Wang и соавт. показано снижение перипапиллярной сосудистой плотности, а в метаанализе D. Kazantzis и соавт. зафиксировано изменение RNFL у пациентов с ХОБЛ [7, 28].

Свежий метаанализ 2025 г. подтвердил, что у больных ХОБЛ снижена сосудистая плотность как в макулярной области, так и в зоне диска зрительного нерва [9]. Важным новым аспектом является обсуждение возможности использования ОКТ-показателей (количественные параметры, получаемые при оптической когерентной томографии-ангиографии) как вспомогательных биомаркеров системных сосудистых нарушений при ХОБЛ [7, 9, 15, 17, 18, 26, 27]. Вместе с тем авторы подчёркивают, что на эти параметры могут влиять многочисленные сопутствующие факторы, поэтому их следует интерпретировать осторожно [6, 9].

Изменения хориоидеи. Хориоидальные изменения при ХОБЛ изучены менее однозначно, чем параметры RNFL и сосудистой плотности. Однако несколько исследований, включая работу N. O. Ahmed

и соавт., показывают уменьшение субфовеальной толщины хориоидеи при более тяжёлой ХОБЛ и низкой сатурации [5, 6]. Вероятным механизмом считается длительное нарушение перфузии хориоидеи на фоне хронической гипоксемии и сосудистой дисрегуляции [5, 7].

В то же время данные по хориоидеи отличаются большей вариабельностью. Это может объясняться различиями в методологии измерений, влиянием возраста, артериального давления, курения, аксиальной длины глаза и суточных колебаний толщины хориоидеи [5, 6]. Поэтому в настоящий момент корректнее говорить не о строго доказанном универсальном паттерне, а о повторяющейся тенденции к хориоидальным изменениям при тяжёлой ХОБЛ [1, 3–7, 16, 25].

Возрастная макулярная дегенерация. Одним из наиболее клинически значимых направлений является связь ХОБЛ с возрастной макулярной дегенерацией (ВМД). Когортное популяционное исследование Р. J. Vaig и соавт. показало повышение риска ВМД у пациентов с ХОБЛ по сравнению с сопоставимой контрольной группой [10]. Это одно из наиболее весомых исследований по данной теме, поскольку оно оценивает не только морфометрические параметры, но и риск формирования клинически значимой патологии.

Связь ХОБЛ и ВМД имеет четкое патогенетическое обоснование: обе патологии ассоциированы с возрастом, курением, системным воспалением, оксидативным стрессом и сосудистыми нарушениями [1, 3, 4, 7, 10, 14, 20, 25]. Однако полностью разделить вклад самой ХОБЛ и вклад общих факторов риска пока невозможно. Поэтому ХОБЛ разумно рассматривать как маркер повышенного риска ВМД, особенно у пожилых пациентов с большим стажем курения [10].

Катаракта и влияние терапии. Катаракта при ХОБЛ важна как с точки зрения коморбидности, так и с позиции нежелательных эффектов терапии. Систематический обзор и метаанализ O. Savran, C. S. Ulrik показал, что применение системных и ингаляционных кортикостероидов у пациентов с астмой и ХОБЛ связано с повышением риска катаракты; более высокий риск наблюдался при больших дозах ингаляционных стероидов [11]. Это делает офтальмологический контроль оправданным у больных, длительно получающих противовоспалительную терапию [2, 19, 21].

С практической точки зрения жалобы на постепенное снижение зрения у пациента с ХОБЛ могут быть связаны не только с возрастом или сосудистыми изменениями заднего сегмента, но и со стероид-ассоциированным помутнением хрусталика [10, 11]. Следовательно, анализ офтальмологического статуса у таких больных должен учитывать характер и продолжительность базисной терапии.

Передний сегмент глаза и глаукома у коморбидного пациента. Непосредственная связь ХОБЛ с глаукомой изучена слабее, но тема становится клинически значимой при выборе терапии. Русскоязычный обзор И. И. Штейнера, И. Б. Алексеева посвящён медикаментозному лечению глаукомы у больных с ХОБЛ и подчёркивает, что β -адреноблокаторы могут ухудшать респираторные функции у пациентов с бронхообструктивной патологией [23]. Публикация Е. Э. Филимоновой и соавт. также рассматривает возможности прогнозирования и минимизации риска побочных эффектов β -адреноблокаторов у пациентов с глаукомой [24].

Заключение. Современные данные литературы свидетельствуют о том, что хроническая обструктивная болезнь лёгких ассоциирована с рядом морфофункциональных изменений органа зрения. Наиболее убедительно показаны истончение слоя перипапиллярных нервных волокон сетчатки, снижение сосудистой плотности сетчатки и перипапиллярной зоны, а также тенденция к изменению хориоидеи [5–9]. Более тяжёлое течение хронической обструктивной болезни лёгких и более низкая сатурация кислорода связаны с большей выраженностью этих нарушений [5, 6].

Кроме субклинических изменений заднего сегмента глаза, пациенты с хронической обструктивной болезнью лёгких имеют повышенный риск возрастной макулярной дегенерации, а длительная терапия кортикостероидами увеличивает вероятность катаракты [10, 11]. Полученные данные обосновывают необходимость офтальмологического наблюдения пациентов с тяжёлой хронической обструктивной болезнью лёгких, длительной гипоксемией, большим стажем курения и длительной противовоспалительной терапией. Сочетание офтальмологической патологии, в частности глаукомы, и хронической обструктивной болезни лёгких требует индивидуализированного выбора лечения и междисциплинарной оценки рисков [1, 3, 4, 15, 17–20, 25–27].

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

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Theodorakopoulou M. P., Alexandrou M. E., Bakaloudi D. R., Pitsiou G., Stanopoulos I., Kontakiotis T., Boutou A. K. Endothelial dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis // *Respiratory Research*. 2021. Vol. 22. Art. 154. doi: 10.1186/s12931-021-01747-x.
2. Авдеев С. Н., Лещенко И. В., Айсанов З. Р. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ 2024). Клинические рекомендации (краткая версия) // *Респираторная медицина*. 2025. Т. 1, № 2. С. 5–16. doi: 10.17116/respm202510215.
3. Lee H. T., Taylor-Blair H. C., Chellappan D. K., De Rubis G., Paudel K. R., Oliver B. G., Dua K., Yeung S. Functional crosstalk between the lung and eye: a new frontier in chronic lung diseases // *Archives of Toxicology*. 2025. Vol. 99. P. 4295–4318. doi: 10.1007/s00204-025-04136-7.
4. Screm G., Mondini L., Salton F., Confalonieri P., Trotta L., Barbieri M., Romallo A., Galantino A., Hughes M., Lerda S., Confalonieri M., Ruaro B. Vascular endothelial damage in COPD: where are we now, where will we go? // *Diagnostics*. 2024. Vol. 14, no. 9. Article 950. doi: 10.3390/diagnostics14090950.
5. Ahmed N. O., Shaaban Y. M., Ezzelregal H. G. Evaluation of the impact of COPD severity grading and oxygen saturation on the retinal nerve fiber layer thickness and subfoveal choroidal thickness in COPD patients // *Egyptian Journal of Bronchology*. 2021. Vol. 15. Art. 45. doi: 10.1186/s43168-021-00092-9.
6. İncekalan T. K., Safçı S. B., Şimdivar G. H. N. Investigation of ocular microstructural changes according to disease severity in patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2023. Vol. 58, no. 3. P. 263–269. doi: 10.1016/j.cjco.2022.10.001.
7. Kazantzis D., Machairoudia G., Kandarakis S., Theodossiadis G., Theodossiadis P., Chatziralli I. Retinal nerve fiber layer changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis // *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 2024 Jun. Vol. 55 (6). P. 334–342. doi: 10.3928/23258160-20240220-01.
8. Alkan A. A., Duzgun E., Karapapak M., Ozkarafakili M. A., Ozdemir Zeydanli E., Arslan G. D., Karatas M. E., Guven D. Retinal vascular changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: an optical coherence tomography angiography study // *Sisli Etfal Hastanesi Tip Bulteni*. 2021. Vol. 55, no. 2. P. 210–216. doi: 10.14744/SEMB.2020.28000.
9. Ji K., Zhao Y., Liu H., Zhang Q., Yang Y., Wan W. Alterations of retinal microvascular density in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis // *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2025. Vol. 54. Art. 104690. doi: 10.1016/j.pdpdt.2025.104690.
10. Bair P. J., Hsia N. Y., Lin C. L., Yang Y. C., Shen T. C., Li C. Y. Population-based retrospective cohort study on risk of age-related macular degeneration in people with chronic obstructive pulmonary disease // *Scientific Reports*. 2021. Vol. 11. Art. 15079. doi: 10.1038/s41598-021-94657-9.
11. Savran O., Ulrik C. S. Inhaled corticosteroid exposure and risk of cataract in patients with asthma and COPD: a systematic review and meta-analysis // *Respiratory Research*. 2023. Vol. 24. Art. 280. doi: 10.1186/s12931-023-02576-9.
12. Ким А. Л., Капанова Г. Ж. Изменение толщины параметров сетчатки у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // *Фармация Казахстана*. 2020. № 5 (226). С. 19–24.
13. Ким А. Л., Капанова Г. Ж. Исследование сетчатки глаза у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // *Фармация Казахстана*. 2022. № 1. С. 21–28.
14. Трухан Д. И., Багишева Н. В., Лебедев О. И., Сулимов А. Ф., Трухан Л. Ю. Изменение органа зрения, слизистых оболочек и кожи при заболеваниях органов дыхания // *Consilium Medicum*. 2019. Т. 21, № 3. С. 52–55. doi: 10.26442/20751753.2019.3.190209.
15. Кривошеева М. С., Иойлева Е. Э. Оптическая когерентная томография – ангиография как метод неинвазивной диагностики патологии микроциркуляторного русла зрительного нерва и макулярной зоны сетчатки // *Российский офтальмологический журнал*. 2021. Т. 14, № 2. С. 90–95. doi: 10.21516/2072-0076-2021-14-2-90-95.
16. Taşlı N. G., Ölmez H., Uğurlu A., Uçak T., İçel E., Karakurt Y., Yılmaz H. Assessment of anterior segment parameters and specular microscopy findings in patients with COPD // *Journal of Clinical Practice and Research*. 2020. Vol. 42, no. 1. P. 66–70. doi: 10.14744/etd.2019.33349.
17. Серебряков В. А., Бойко Э. В., Гацу М. В., Измайлов А. С., Калинин Н. А., Мелихова М. В., Папаян Г. В. Оптическая когерентная томография-ангиография в диагностике офтальмологических заболеваний: проблемы и перспективы // *Оптический журнал*. 2020. Т. 87, № 2. С. 3–35. doi: 10.17586/1023-5086-2020-87-02-03-35.
18. Javed A., Khanna A., Palmer E., Wilde C., Zaman A., Orr G., Kumudhan D., Lakshmanan A., Panos G. D. Optical coherence tomography angiography: a review of the current literature // *Journal of International Medical Research*. 2023. Vol. 51, no. 7. Article 3000605231187933. doi: 10.1177/03000605231187933.

19. Quint J. K., Ariel A., Barnes P. J. Rational use of inhaled corticosteroids for the treatment of COPD // *Primary Care Respiratory Medicine*. 2023. Vol. 33. Art. 27. doi: 10.1038/s41533-023-00347-6.
20. Singh M., Deokar K., Sinha B. P., Keena M., Desai G. Ocular manifestations of common pulmonary diseases: a narrative review // *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2024. Vol. 94, no. 1. Art. 2535. doi: 10.4081/monaldi.2023.2535.
21. Venkatesan P. GOLD COPD report: 2025 update // *The Lancet Respiratory Medicine*. 2025. Vol. 13, no. 1. P. e7–e8. doi: 10.1016/S2213-2600(24)00413-2.
22. Park C., Lee S. H., Lee D. Y., Choi S., You S. C., Jeon J. Y., Park S. J., Park R. W. Analysis of retinal thickness in patients with chronic diseases using standardized optical coherence tomography data: database study based on the Radiology Common Data Model // *JMIR Medical Informatics*. 2025. Vol. 13. Art. e64422. doi: 10.2196/64422.
23. Штейнер И. И., Алексеев И. Б. Медикаментозное лечение глаукомы у больных с хронической обструктивной болезнью легких // *Практическая медицина*. 2013. № 1–3 (13).
24. Филимонова Е. Э., Сорокин Е. Л., Есина М. А., Павлющенко Л. В. Применение β -адреноблокаторов у пациентов с глаукомой, возможности прогнозирования и минимизации риска побочных эффектов // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2021. № 3. С. 17–23. doi: 10.34215/1609-1175-2021-3-17-23.
25. Dettoraki M., Vandroou K. T., Tsoukalas D., Basagianni E., Chatziralli I., Theodossiadi P., Loukides S., Toumpanakis D. Ocular manifestations in COPD patients: an underrecognized comorbidity // *Respiratory Medicine*. 2025. Vol. 247. Art. 108313. doi: 10.1016/j.rmed.2025.108313.
26. Kurtul B. E., Çakmak A. I., Kasapoglu Dilek E., Dikmen N. Evaluation of retinal microvasculature according to stable chronic obstructive pulmonary disease severity and the correlation of pulmonary parameters with optical coherence tomography angiography findings // *Indian Journal of Ophthalmology*. 2022. Vol. 70, no. 5. P. 1669–1677.
27. Songur M. S., İntepe Y. S., Bayhan S. A., Bayhan H. A., Çiftçi B., Çitink M. The alterations of retinal vasculature detected on optical coherence tomography angiography associated with chronic obstructive pulmonary disease // *The Clinical Respiratory Journal*. 2022. Vol. 16, no. 4. P. 284–292. doi: 10.1111/crj.13478.
28. Wang X. Y., Li M., Ding X., Han D. M. Application of optical coherence tomography angiography in evaluation of retinal microvascular changes in patients with obstructive sleep apnea syndrome // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2017. Vol. 97, no. 32. P. 2501–2505. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.32.006. PMID: 28835056.

References

1. Theodorakopoulou M. P., Alexandrou M. E., Bakaloudi D. R., Pitsiou G., Stanopoulos I., Kontakiotis T., Boutou A. K. Endothelial dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory Research*. 2021; 22: 154. doi: 10.1186/s12931-021-01747-x.
2. Avdeev S. N., Leshchenko I. V., Aisanov Z. R. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD 2024). Clinical guidelines (short version). *Respiratornaya meditsina = Respiratory Medicine*. 2025; 1 (2): 5–16. doi: 10.17116/respm202510215 (In Russ.).
3. Lee H. T., Taylor-Blair H. C., Chellappan D. K., De Rubis G., Paudel K. R., Oliver B. G., Dua K., Yeung S. Functional crosstalk between the lung and eye: a new frontier in chronic lung diseases. *Archives of Toxicology*. 2025; 99: 4295–4318. doi: 10.1007/s00204-025-04136-7.
4. Screm G., Mondini L., Salton F., Confalonieri P., Trotta L., Barbieri M., Romallo A., Galantino A., Hughes M., Lerda S., Confalonieri M., Ruaro B. Vascular endothelial damage in COPD: where are we now, where will we go? *Diagnostics*. 2024; 14 (9): 950. doi: 10.3390/diagnostics14090950.
5. Ahmed N. O., Shaaban Y. M., Ezzelregal H. G. Evaluation of the impact of COPD severity grading and oxygen saturation on the retinal nerve fiber layer thickness and subfoveal choroidal thickness in COPD patients. *Egyptian Journal of Bronchology*. 2021; 15: 45. doi: 10.1186/s43168-021-00092-9.
6. İncekalan T. K., Safçı S. B., Şimdivar G. H. N. Investigation of ocular microstructural changes according to disease severity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2023; 58 (3): 263–269. doi: 10.1016/j.cjco.2022.10.001.
7. Kazantzis D., Machairoudia G., Kandarakis S., Theodossiadi G., Theodossiadi P., Chatziralli I. Retinal nerve fiber layer changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 2024 Jun.; 55 (6): 334–342. doi: 10.3928/23258160-20240220-01.
8. Alkan A. A., Duzgun E., Karapapak M., Ozkarafakili M. A., Ozdemir Zeydanli E., Arslan G. D., Karatas M. E., Guven D. Retinal vascular changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: an optical coherence tomography angiography study. *Sisli Etfal Hastanesi Tip Bulteni*. 2021; 55 (2): 210–216. doi: 10.14744/SEMB.2020.28000.
9. Ji K., Zhao Y., Liu H., Zhang Q., Yang Y., Wan W. Alterations of retinal microvascular density in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2025; 54: 104690. doi: 10.1016/j.pdpdt.2025.104690.
10. Bair P. J., Hsia N. Y., Lin C. L., Yang Y. C., Shen T. C., Li C. Y. Population-based retrospective cohort study on risk of age-related macular degeneration in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Scientific Reports*. 2021; 11: 15079. doi: 10.1038/s41598-021-94657-9.
11. Savran O., Ulrik C. S. Inhaled corticosteroid exposure and risk of cataract in patients with asthma and COPD: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory Research*. 2023; 24: 280. doi: 10.1186/s12931-023-02576-9.

12. Kim A. L., Kapanova G. Zh. Changes in retinal thickness parameters in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Farmatsiya Kazakhstan = Pharmacy of Kazakhstan*. 2020; 5 (226): 19–24 (In Russ.).
13. Kim A. L., Kapanova G. Zh. Study of the retina in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Farmatsiya Kazakhstan = Pharmacy of Kazakhstan*. 2022; 1: 21–28 (In Russ.).
14. Trukhan D. I., Bagisheva N. V., Lebedev O. I., Sulimov A. F., Trukhan L. Yu. Changes in the organ of vision, mucous membranes and skin in respiratory diseases. *Consilium Medicum*. 2019; 21(3): 52–55. doi: 10.26442/20751753.2019.3.190209 (In Russ.).
15. Krivosheeva M. S., Ioyleva E. E. Optical coherence tomography angiography as a method of non-invasive diagnosis of microcirculatory pathology of the optic nerve and macular region of the retina // *Rossiyskiy oftalmologicheskii zhurnal = Russian Ophthalmological Journal*. 2021; 14 (2): 90–95. doi: 10.21516/2072-0076-2021-14-2-90-95 (In Russ.).
16. Taşlı N. G., Ölmez H., Uğurlu A., Uçak T., İçel E., Karakurt Y., Yılmaz H. Assessment of anterior segment parameters and specular microscopy findings in patients with COPD. *Journal of Clinical Practice and Research*. 2020; 42 (1): 66–70. doi: 10.14744/etd.2019.33349.
17. Serebryakov V. A., Boiko E. V., Gatsu M. V., Izmailov A. S., Kalintseva N. A., Melikhova M. V., Papayan G. V. Optical coherence tomography angiography in the diagnosis of ophthalmic diseases: problems and prospects. *Opticheskiy zhurnal = Optical Journal*. 2020; 87 (2): 3–35. doi: 10.17586/1023-5086-2020-87-02-03-35 (In Russ.).
18. Javed A., Khanna A., Palmer E., Wilde C., Zaman A., Orr G., Kumudhan D., Lakshmanan A., Panos G. D. Optical coherence tomography angiography: a review of the current literature. *Journal of International Medical Research*. 2023; 51(7): 3000605231187933. doi: 10.1177/03000605231187933.
19. Quint J. K., Ariel A., Barnes P. J. Rational use of inhaled corticosteroids for the treatment of COPD. *Primary Care Respiratory Medicine*. 2023; 33: 27. doi: 10.1038/s41533-023-00347-6.
20. Singh M., Deokar K., Sinha B. P., Keena M., Desai G. Ocular manifestations of common pulmonary diseases: a narrative review. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2024; 94 (1): 2535. doi: 10.4081/monaldi.2023.2535.
21. Venkatesan P. GOLD COPD report: 2025 update. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2025; 13 (1): e7–e8. doi: 10.1016/S2213-2600(24)00413-2.
22. Park C., Lee S. H., Lee D. Y., Choi S., You S. C., Jeon J. Y., Park S. J., Park R. W. Analysis of retinal thickness in patients with chronic diseases using standardized optical coherence tomography data: database study based on the Radiology Common Data Model. *JMIR Medical Informatics*. 2025; 13: e64422. doi: 10.2196/64422.
23. Shteiner I. I., Alekseev I. B. Medical treatment of glaucoma in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Prakticheskaya meditsina = Practical Medicine*. 2013; 1–3 (13) (In Russ.).
24. Filimonova E. E., Sorokin E. L., Esina M. A., Pavlyushchenko L. V. Use of β -blockers in patients with glaucoma: possibilities of predicting and minimizing the risk of side effects. *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal = Pacific Medical Journal*. 2021; 3: 17–23. doi: 10.34215/1609-1175-2021-3-17-23 (In Russ.).
25. Dettoraki M., Vantorou K. T., Tsoukalas D., Basagianni E., Chatziralli I., Theodossiadi P., Loukides S., Toumpanakis D. Ocular manifestations in COPD patients: an underrecognized comorbidity. *Respiratory Medicine*. 2025; 247: 108313. doi: 10.1016/j.rmed.2025.108313.
26. Kurtul B. E., Çakmak A. I., Kasapoglu Dilek E., Dikmen N. Evaluation of retinal microvasculature according to stable chronic obstructive pulmonary disease severity and the correlation of pulmonary parameters with optical coherence tomography angiography findings. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2022; 70 (5): 1669–1677.
27. Songur M. S., İntepe Y. S., Bayhan S. A., Bayhan H. A., Çiftçi B., Çıtırık M. The alterations of retinal vasculature detected on optical coherence tomography angiography associated with chronic obstructive pulmonary disease. *The Clinical Respiratory Journal*. 2022; 16 (4): 284–292. doi: 10.1111/crj.13478.
28. Wang X. Y., Li M., Ding X., Han D. M. Application of optical coherence tomography angiography in evaluation of retinal microvascular changes in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2017; 97 (32): 2501–2505. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.32.006. PMID: 28835056.

Информация об авторах

Л. П. Воронина, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой клинической иммунологии с курсом постдипломного образования, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0001-6766-079X, e-mail: voroninaluda74@mail.ru;

Т. Д. Безруков, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-6557-9872, e-mail: tim.bezrukov@mail.ru;

Л. Ш. Рамазанова, доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный специалист-офтальмолог Южного федерального округа, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-4043-3674, e-mail: ram-l@list.ru;

О. А. Натылова, врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-5669-7770, e-mail: napylovaolga@mail.ru;

Р. З. Шамратов, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-4754-1544, e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru;

Е. Ю. Илюхина, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0009-0009-7763-8129, e-mail: ilyukhina.eye@mail.ru;

Д. Р. Илешева, студент, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-6517-236X, e-mail: dilarailesheva@mail.ru.

Information about the authors

L. P. Voronina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0001-6766-079X, e-mail: voroninaluda74@mail.ru;

T. D. Bezrukov, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-6557-9872, e-mail: tim.bezrukov@mail.ru;

L. Sh. Ramazanova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief External Ophthalmology Specialist, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-4043-3674, e-mail: ram-l@list.ru;

O. A. Napylova, Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-5669-7770, e-mail: napylovaolga@mail.ru;

R. Z. Shamratov, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-4754-1544, e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru;

E. Yu. Ilyukhina, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0009-0009-7763-8129, e-mail: ilyukhina.eye@mail.ru;

D. R. Ilesheva, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-6517-236X, e-mail: dilarailesheva@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 26.05.2026; одобрена после рецензирования 08.06.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 26.05.2026; approved after reviewing 08.06.2026; accepted for publication 22.06.2026.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 615.2:612.8:612.017

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-14-24>

3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология

(медицинские науки)

ПЕПТИДНАЯ КОРРЕКЦИЯ ЦИТОКИНОВОГО ДИСБАЛАНСА В ГИППОКАМПЕ КРЫС ПРИ «СОЦИАЛЬНОМ» СТРЕССЕ

Вероника Хамидуллаевна Мурталиева¹, Анна Леонидовна Ясенявская¹,
Марина Александровна Самотруева¹, Людмила Александровна Андреева²,
Николай Федорович Мясоедов²

¹Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

²Курчатовский институт, Москва, Россия

Аннотация. На модели «социального» стресса у крыс проведен сравнительный анализ влияния двух производных тафтсина – Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Селанк) и Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro – на уровень про- и противовоспалительных цитокинов (ИЛ-1 β , ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-10, ФНО- α) в гиппокампе головного мозга крыс. Моделирование хронического «социального» стресса у крыс сопровождалось выраженной дисрегуляцией цитокинового профиля в гиппокампе: концентрации провоспалительных цитокинов (ИЛ-1 β , ИЛ-6, ФНО- α) превышали контрольные значения в 2,0–3,8 раза ($p < 0,001$), тогда как уровни противовоспалительных медиаторов (ИЛ-4, ИЛ-10) снижались на 32–37 % ($p < 0,001$). Профилактическое применение пептида Селанк (Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro) достоверно ограничивало стресс-индуцированное нарастание провоспалительных цитокинов и восстанавливало уровни противовоспалительных медиаторов как у агрессивных, так и у субмиссивных особей. При этом снижение концентраций провоспалительных цитокинов достигало 33–45 % ($p < 0,001$), а прирост противовоспалительных – 30–42 % ($p < 0,05$) относительно стрессовой группы, что подтверждает его умеренную иммуномодулирующую и протективную активность в условиях «социального» стресса. Пептидное соединение Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro продемонстрировало более выраженную эффективность по сравнению с Селанком: у агрессивных животных – снижение уровня провоспалительных цитокинов на 45–56 %, у субмиссивных – на 50–60 % ($p < 0,001$). Одновременно отмечался более существенный прирост противовоспалительных цитокинов – ИЛ-4 на 58–63 %, ИЛ-10 на 43–50 % относительно стрессовой группы ($p < 0,001$), что свидетельствует о способности пептидных соединений стабилизировать цитокиновый баланс. Полученные данные обосновывают перспективность дальнейшего изучения Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro как потенциального терапевтического агента для коррекции стресс-индуцированных нейровоспалительных состояний. Ввиду его способности более эффективно, чем Селанк, подавлять провоспалительную активность и усиливать противовоспалительный ответ, целесообразно проведение дальнейших детальных исследований, включая оценку долгосрочных эффектов, фармакокинетики и возможных молекулярных мишеней действия пептида.

Ключевые слова: «социальный» стресс, нейровоспаление, цитокины, ИЛ-1 β , ИЛ-6, ФНО- α , ИЛ-4, ИЛ-10, тафтсин, Селанк, производные тафтсина, нейроиммуномодуляция, гиппокамп, крысы

Для цитирования: Мурталиева В. Х., Ясенявская А. Л., Самотруева М. А., Андреева Л. А., Мясоедов Н. Ф. Пептидная коррекция цитокинового дисбаланса в гиппокампе крыс при «социальном» стрессе // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, № 2. С. 14–24. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-14-24>.

PEPTIDE-MEDIATED CORRECTION OF CYTOKINE IMBALANCE IN THE RAT HIPPOCAMPUS INDUCED BY SOCIAL STRESS

Veronika Kh. Murtaliev¹, Anna L. Yasenyavskaya¹,
Marina A. Samotrueva¹, Lyudmila A. Andreeva²,
Nikolay F. Myasoedov²

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

²Kurchatov Institute, Moscow, Russia

Abstract. A comparative analysis of the effects of two tuftsin derivatives, Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Selank) and Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro, on the levels of pro- and anti-inflammatory cytokines (IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-10, TNF- α) in the hippocampus of the rat brain was performed using a model of “social” stress in rats. Modeling of chronic social stress in rats was accompanied by pronounced dysregulation of the cytokine profile in the hippocampus: concentrations of proinflammatory cytokines (IL-1 β , IL-6, TNF- α) exceeded control values by 2.0–3.8 times ($p < 0.001$), while the levels of anti-inflammatory mediators (IL-4, IL-10) decreased by 32–37 % ($p < 0.001$). Prophylactic administration of the Selank peptide (Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro) significantly limited the stress-induced increase in proinflammatory cytokines and restored the levels of anti-inflammatory mediators in both aggressive and submissive animals. The decrease in proinflammatory cytokine concentrations reached 33–45 % ($p < 0.001$), and the increase in anti-inflammatory cytokines was 30–42 % ($p < 0.05$) relative to the stress group, confirming its moderate immunomodulatory and protective activity under conditions of “social” stress. Peptide Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro demonstrated greater efficacy compared to Selank: in aggressive animals, it reduced proinflammatory cytokine levels by 45–56 %, and in submissive animals by 50–60 % ($p < 0.001$). Simultaneously, a more significant increase in anti-inflammatory cytokines was observed: IL-4 by 58–63 % and IL-10 by 43–50 % relative to the stress group ($p < 0.001$), indicating its enhanced ability to stabilize cytokine balance. These data support further study of Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro as a potential therapeutic agent for the correction of stress-induced neuroinflammatory conditions. Given its ability to suppress proinflammatory activity and enhance the anti-inflammatory response more effectively than Selank, further preclinical studies are warranted, including an assessment of the peptide's long-term effects, pharmacokinetics, and potential molecular targets.

Key words: “social” stress, neuroinflammation, cytokines, IL-1 β , IL-6, TNF- α , IL-4, IL-10, tuftsin, Selank, tuftsin derivatives, neuroimmunomodulation, hippocampus, rats

For citation: Murtaliev V. Kh., Yasenyavskaya A. L., Samotrueva M. A., Andreeva L. A., Myasoedov N. F. Peptide-mediated correction of cytokine imbalance in the rat hippocampus induced by social stress. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2026; 7 (2): 14–24. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-14-24> (In Russ.).

Введение. В современных условиях нарастающей социальной нагрузки расстройства, ассоциированные с хроническим стрессом, приобретают характер значимой медико-социальной проблемы: они не только существенно снижают качество жизни пациентов, но и обуславливают высокую нагрузку на систему здравоохранения, формируя значительную долю обращений как к специалистам узкого профиля, так и к врачам общей практики. Многочисленные исследования подтверждают, что длительное воздействие стрессогенных факторов запускает каскад патофизиологических изменений, затрагивающих как нейроэндокринную, так и иммунную регуляцию, причем эти системы тесно взаимодействуют, усиливая взаимные дисрегуляторные эффекты [1]. Центральным звеном стресс-индуцированных нарушений выступает устойчивая гиперактивация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, сопровождающаяся избыточной секрецией глюкокортикоидов. В высоких концентрациях эти гормоны оказывают цитотоксическое действие, преимущественно в отношении структур лимбической системы – гиппокампа, префронтальной коры и миндалевидного тела, что коррелирует с развитием когнитивных, эмоциональных и поведенческих расстройств. Параллельно формируется состояние нейровоспаления, опосредованное активацией микроглии, инфильтрацией периферических иммунных клеток через частично нарушенный гематоэнцефалический барьер, а также дисбалансом цитокиновой сети в центральной нервной системе [1, 2].

Особое значение в патогенезе стресс-ассоциированных состояний имеет сдвиг цитокинового профиля в сторону провоспалительного ответа: отмечается повышенная экспрессия интерлейкина (ИЛ)-1 β , ИЛ-6 и фактора некроза опухоли- α (ФНО- α) на фоне снижения продукции противовоспалительных медиаторов – ИЛ-4 и ИЛ-10. Следствием описанного дисбаланса становится, во-первых,

закрепление хронического воспалительного фона в тканях мозга, а во-вторых, нарастание нейродегенеративных явлений. Указанные процессы, будучи взаимосвязанными, образуют замкнутый круг, где стресс индуцирует воспаление, а воспаление усиливает нейрональное повреждение [3, 4].

Среди соединений, способных влиять на нейроиммунный баланс при стрессе, особого внимания заслуживают регуляторные пептиды. Эти эндогенные молекулы малого размера сочетают ряд преимуществ: они проходят через гематоэнцефалический барьер (ГЭБ), проявляют высокую избирательность к рецепторам-мишеням и характеризуются благоприятным профилем безопасности. Перечисленные свойства делают их удобными инструментами для воздействия на цитокиновый профиль и снижения воспалительной нагрузки в мозге [5, 6]. В отличие от традиционной психофармакологии, ориентированной преимущественно на моноаминергическую передачу, пептидные препараты нацелены на более ранние патогенетические звенья, что обосновывает интерес к ним как к основе новых терапевтических стратегий.

Одним из наиболее изученных иммуномодулирующих пептидов остаётся тафтсин – тетрапептид последовательности Thr-Lys-Pro-Arg, открытый в 1970-х гг. и с тех пор привлекающий внимание исследователей [7]. Его биологическая активность реализуется через активацию врождённого иммунитета: он усиливает фагоцитоз, стимулирует хемотаксис и генерацию активных форм кислорода, а также влияет на цитокиновый профиль [8]. В последнее время появились данные о его взаимодействии с нейропилином-1 на макрофагах и микроглии, что связывают с индукцией противовоспалительного M2-фенотипа [8, 9].

Клиническое применение нативного тафтсина сдерживается его протеолитической нестабильностью: в организме пептид разрушается в течение нескольких минут. Столь малый период полураспада исключает достижение стабильных терапевтических концентраций, что делает актуальной разработку синтетических аналогов с повышенной устойчивостью к метаболизму и оптимизированной фармакокинетикой.

Учитывая высокую чувствительность гиппокампа к стрессорным воздействиям и его ключевую роль в регуляции нейроиммунных процессов, особый интерес представляет оценка модулирующего влияния пептидных соединений на локальный цитокиновый профиль в этой структуре мозга. В рамках настоящего исследования фокус сделан на сравнительном изучении двух производных тафтсина: Селанка (Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro) и его N-концевого метилированного аналога (Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro). Предполагается, что введение остатка метионина на N-конец пептида может не только повысить резистентность молекулы к действию аминопептидаз, но и улучшить её способность преодолевать гематоэнцефалический барьер, а также усилить аффинность к рецепторам Nrр1 и иммунным рецепторам клеток макрофагально-микроглиального ряда.

Несмотря на накопленные данные о иммуномодулирующих эффектах тафтсина и его производных, сведения о влиянии именно этих двух соединений на цитокиновый профиль головного мозга в условиях «социального» стресса остаются скудными и разрозненными. Существующие работы либо сосредоточены на периферических эффектах, либо выполнены с использованием иных моделей стрессорного воздействия [3, 6]. При этом прямое сопоставление действия Селанка и его Met-производного на уровни ключевых провоспалительных (ИЛ-1 β , ИЛ-6, ФНО- α) и противовоспалительных (ИЛ-4, ИЛ-10) цитокинов в структурах головного мозга до настоящего времени не проводилось, что и определяет актуальность планируемого исследования.

В связи с вышеизложенным, целью настоящего экспериментального исследования явилось изучение и сравнительный анализ влияния двух производных тафтсина – Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Селанк) и Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro – на уровень про- и противовоспалительных цитокинов (ИЛ-1 β , ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-10, TNF- α) в гиппокампе головного мозга крыс в условиях хронического «социального» стресса.

Материалы и методы. В исследовании использовали 70 белых крыс-самцов в возрасте 6–7 месяцев массой 250–280 г, полученных из экспериментально-биологической клиники (виварий) Научно-исследовательского центра федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России). Животные содержались в стандартных условиях при температуре 22 ± 2 °С, получали стандартный корм и воду на протяжении всего эксперимента. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России (протокол № 4 от 21.11.2016 г.) и соответствовал требованиям Приказа Минздрава России № 199н от 01.04.2016 г. «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики».

Модель «социального» стресса реализовывали посредством ежедневных парных конфронтаций в течение 20 дней [10]. Для этого крыс помещали по две особи в клетки, разделенные перфорированной перегородкой, которая обеспечивала интенсивный сенсорный контакт – визуальный, слуховой и обонятельный – в течение 10 мин. Затем перегородку убирали для непосредственной конфронтации. Животное, потерпевшее поражение, ежедневно пересаживали в клетку к другому побежденному самцу, а победителя оставляли в своем отсеке, что позволяло стабилизировать иерархические роли и формировать устойчивые паттерны доминирования и подчинения.

Поведенческий статус животных (агрессор – агрессивный тип поведения или жертва – субмиссивный тип поведения) определяли на основании объективных критериев, регистрируемых ежедневно одним наблюдателем в слепом режиме относительно фармакологической принадлежности животного. К признакам, характерным для агрессоров, относили вертикальные и боковые стойки («угроза»), прямые атаки (укусы), преследования и агрессивный груминг. Для жертв были типичны локомоции, аутогруминг, обнюхивания, движения на месте, а также вертикальные «защитные» стойки.

Поведенческий паттерн каждого животного классифицировали как агрессивный (агрессор) или субмиссивный (жертва). У агрессоров доминировали угрожающие позы (вертикальные и боковые стойки), прямые атаки с укусами, преследование и агрессивный груминг. Жертвы, напротив, демонстрировали локомоторную активность, аутостимуляцию (аутогруминг), ориентировочное поведение (обнюхивания), двигательную активность без перемещения, а также вертикальные стойки оборонительного типа.

Всех животных распределили на три основные группы. Контрольную группу составили десять особей, содержащихся в стандартных условиях без стрессорного воздействия и без введения фармакологических веществ. В группу «социального» стресса включили 20 крыс, подвергнутых моделированию стресса в течение 20 дней без фармакологической коррекции; внутри этой группы на основании поведенческих критериев выделяли подгруппы агрессоров ($n = 10$) и жертв ($n = 10$). Третью группу – фармакологической коррекции на фоне стресса – составили 40 животных, которым на протяжении 20 дней параллельно с моделированием стресса внутрибрюшинно вводили пептидные соединения в дозе 100 мкг/кг/сут. Доза была выбрана на основании предварительного дозозависимого исследования (25, 50, 100 и 200 мкг/кг/сут), в ходе которого наиболее выраженный психомодулирующий эффект наблюдали при дозах 100 и 200 мкг/кг/сут; в качестве экспериментальной использовали наименьшую из эффективных доз – 100 мкг/кг/сут.

Рандомизацию в подгруппы с введением пептидных соединений проводили после формирования поведенческих ролей. В рамках группы фармакологической коррекции сформировали две подгруппы по 20 особей: одна получала Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Селанк), другая Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Met-производное). В каждой из этих подгрупп выделяли по десять агрессоров и десять жертв на основании тех же поведенческих критериев. Таким образом, в эксперименте сформировали семь подгрупп по десять особей в каждой: контроль; стресс (агрессоры); стресс (жертвы); стресс + Селанк (агрессоры); стресс + Селанк (жертвы); стресс + Met-производное (агрессоры); стресс + Met-производное (жертвы).

Пептидные соединения были синтезированы методами классической пептидной химии в растворе и очищены с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии, их чистота составила: 99,3 % для Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Селанк) и 97,73 % для Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro. Пептиды предоставлены федеральным государственным бюджетным учреждением «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»» (НИЦ «Курчатовский институт»).

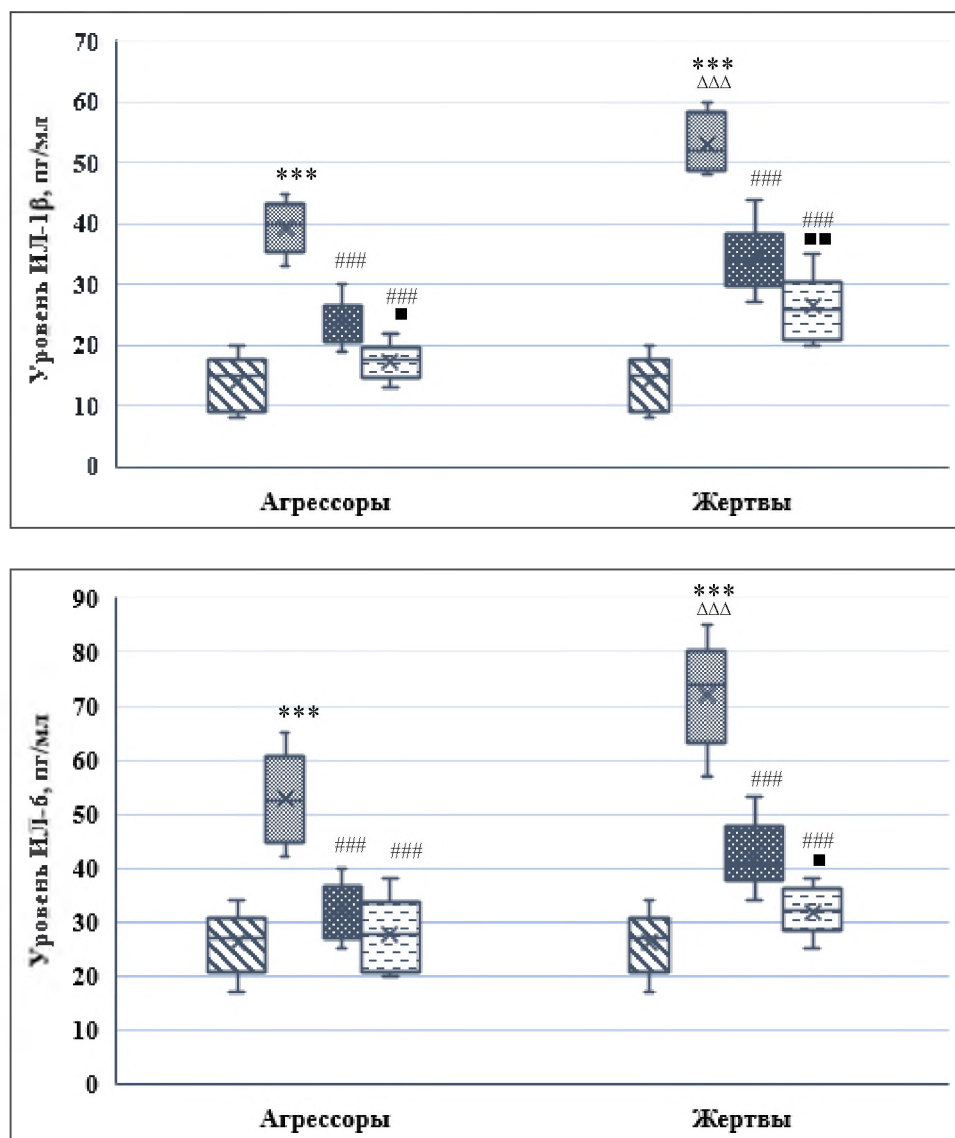
Эвтаназию животных осуществляли декапитацией с использованием гильотины в утренние часы (09:00–10:00) в соответствии с этическими нормами обращения с лабораторными животными (приказ Минздрава России № 199н). Головной мозг извлекали, на льду под бинокулярной лупой выделяли гиппокамп по анатомическим ориентирам (рострально – по границе с перегородкой и сводом, дорсально – по положению под мозолистым телом, каудально – по переходу в субикулум и парагиппокампальную извилину). Ткань аккуратно отделяли от прилежащих структур, взвешивали и немедленно использовали для пробоподготовки.

Образцы гомогенизировали в лизирующем буфере (50 mM Tris-HCl, pH 7,5; 150 mM NaCl; 1 mM EDTA; 1 % Triton X-100) с помощью механического гомогенизатора до получения однородной суспензии без видимых фрагментов ткани. Гомогенаты центрифугировали (12 000g, 15 мин, 4 °C), супернатант аликвотировали и хранили при минус 80 °C без повторных циклов замораживания-оттаивания.

Содержание цитокинов в гомогенатах ткани гиппокампа оценивали методом иммуноферментного анализа с использованием коммерческих наборов ELISA Kit (США) на автоматическом иммуноферментном анализаторе «Multiscan FC». Результаты выражали в пг/мг общего белка.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения JASP 0.97. Использовали методы описательной статистики с определением средних значений параметров и стандартных ошибок средних ($M \pm SEM$). Принадлежность выборок к нормальному распределению определяли с помощью критерия Шапиро – Уилка, оценку равенства дисперсий – с помощью критерия Левене. Оценку различий между группами выполняли при помощи двухфакторного дисперсионного анализа с последующим проведением апостериорного теста (поправки Бонферрони). Значение $p < 0,05$ указывало на статистическую значимость.

Результаты и их обсуждение. В гиппокампе крыс, подвергнутых воздействию «социального» стресса, выявлено достоверное повышение концентраций комплекса провоспалительных цитокинов – ИЛ-1 β , ИЛ-6 и ФНО- α . В группе особей с субмиссивным типом поведения уровень всех исследованных провоспалительных медиаторов возрастал в среднем в 3,2 раза относительно контрольных значений. В группе животных с агрессивным фенотипом прирост концентраций указанных цитокинов составлял в среднем 2,4 раза. Результаты анализа подтвердили высокую степень достоверности наблюдаемых эффектов: превышение контрольных уровней по всем цитокинам в обеих экспериментальных группах достигало уровня значимости $p < 0,001$. Сравнение двух групп – агрессоров и жертв – показало достоверные различия по уровням провоспалительных цитокинов. Наиболее выраженными они оказались для ИЛ-1 β и ИЛ-6 ($p < 0,001$ в обоих случаях), несколько менее – для ФНО- α ($p = 0,003$) (рис. 1).



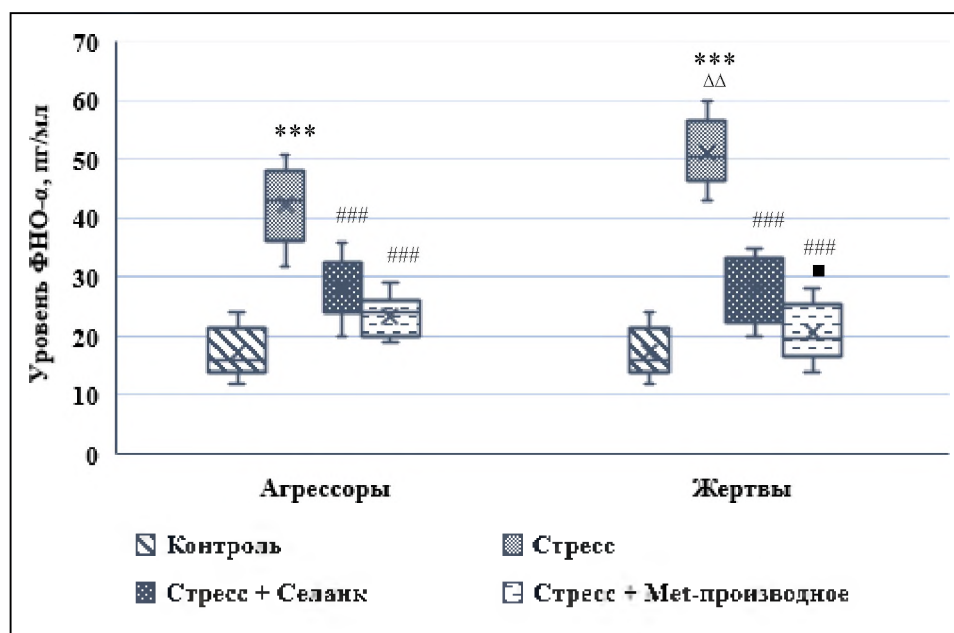


Рисунок 1. Влияние производных тафтсина на уровень провоспалительных цитокинов в головном мозге крыс в условиях формирования «социального» стресса ($n = 10$)

Примечание: *** $p < 0,001$ – статистически значимые различия по сравнению с показателем контрольной группы; ### $p < 0,001$ – статистически значимые различия по сравнению с показателем группы «социальный» стресс; $\Delta\Delta p < 0,01$; $\Delta\Delta\Delta p < 0,001$ – статистически значимые различия по сравнению с показателем группы «социальный» стресс (агрессоры); * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – статистически значимые различия по сравнению с показателем групп, получавших Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Селанк)

Figure 1. The effect of tuftsins derivatives on the level of proinflammatory cytokines in the brain of rats under conditions of “social” stress formation ($n = 10$)

Note: *** $p < 0.001$ – statistically significant differences compared to the control group; ### $p < 0.001$ – statistically significant differences compared to the “social” stress group; $\Delta\Delta p < 0.01$; $\Delta\Delta\Delta p < 0.001$ – statistically significant differences compared to the “social” stress group (aggressors); * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$ – statistically significant differences compared to the groups receiving Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Selank)

Профилактическое введение Селанка предотвращало стресс-индуцированный подъём провоспалительных цитокинов в гиппокампе. У агрессивных особей снижение составило 40 % для ИЛ-1 β , 39 % для ИЛ-6 и 33 % для ФНО- α ($p < 0,001$ во всех случаях). У субмиссивных животных эффект был сопоставимым: ИЛ-1 β уменьшался на 35 %, ИЛ-6 – на 42 %, ФНО- α – на 45 % ($p < 0,001$). Введение Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro достоверно снижало уровень провоспалительных цитокинов в гиппокампе у животных обоих фенотипов ($p < 0,001$). У агрессивных особей концентрация ИЛ-1 β уменьшалась на 56 %, ИЛ-6 – на 47 %, ФНО- α – на 45 %. У субмиссивных животных эффект был сопоставимым или более выраженным: 50, 56 и 60 % соответственно (рис. 1).

Пептидное соединение Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro статистически значимо превосходило Селанк по противовоспалительной эффективности ($p \leq 0,05$). У субмиссивных животных применение исследуемого пептида обеспечивало снижение концентрации ИЛ-1 β на 23 % по сравнению с группой, получавшей Селанк ($p = 0,003$); у агрессивных особей аналогичный показатель достигал 27 % ($p = 0,049$). Более выраженный эффект пептида Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro по сравнению с Селанком отмечался и в отношении других медиаторов: различия в концентрации ИЛ-6 составили 24 % ($p = 0,031$) у животных-жертв, а в уровне ФНО- α – 26 % ($p = 0,046$) у субмиссивных особей.

«Социальный» стресс сопровождался достоверным снижением уровня противовоспалительных цитокинов у животных обоих типов поведения. У агрессоров концентрация ИЛ-4 снижалась на 35 %, ИЛ-10 – на 32 % ($p < 0,001$). У особей с субмиссивным типом поведения эти показатели достигали 37 и 36 % соответственно ($p < 0,001$). Таким образом, угнетение противовоспалительного ответа было выражено в равной степени независимо от поведенческого статуса. Применение Селанка оказывало модулирующее действие на динамику цитокинов: у агрессивных особей концентрация ИЛ-4 превышала показатели стрессовой группы на 42 % ($p < 0,001$), а уровень ИЛ-10 – на 35 % ($p < 0,001$). В подгруппе субмиссивных животных под влиянием Селанка прирост концентрации ИЛ-4 достигал 36 %

($p = 0,003$), а ИЛ-10 – 30 % ($p = 0,011$). В группе, получавшей Met-пептид, наблюдался более выраженный эффект в отношении восстановления уровней цитокинов. Так, концентрация ИЛ-4 относительно стрессовой группы возрастала на 58 % ($p < 0,001$) у агрессивных и на 63 % ($p < 0,001$) у субмиссивных особей. Для ИЛ-10 соответствующие показатели составили 43 % ($p < 0,001$) и 50 % ($p < 0,001$) (рис. 2).

При попарном сравнении групп, получавших Селанк и Met-пептид, выявлены статистически значимые различия в приросте концентраций цитокинов у субмиссивных животных ($p < 0,05$). Так, превышение уровня ИЛ-4 в группе Met-пептида относительно группы Селанка составило 21 % ($p = 0,049$), а для ИЛ-10 – 19 % ($p = 0,040$) (рис. 2).

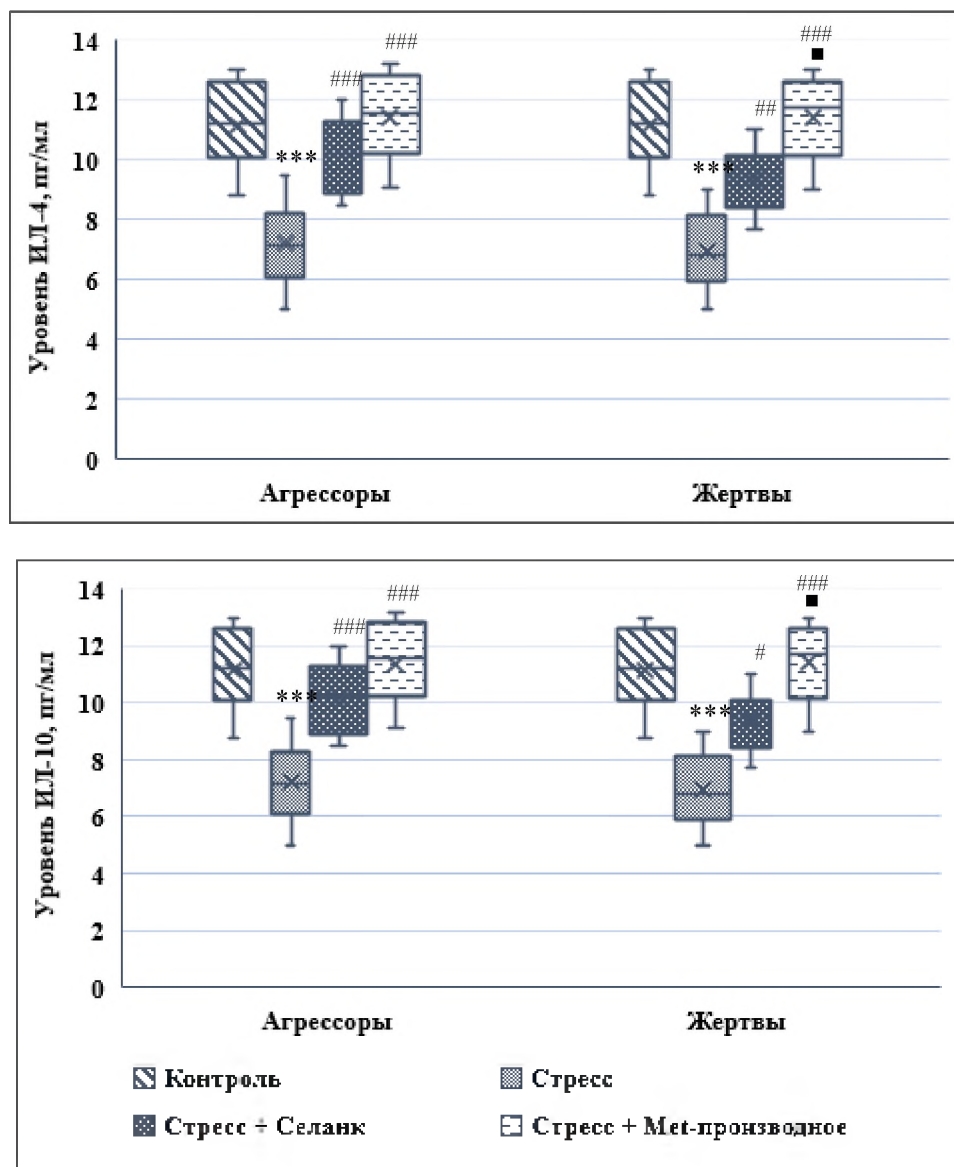


Рисунок 2. Влияние производных тафтсина на уровень противовоспалительных цитокинов в головном мозге крыс в условиях формирования «социального» стресса ($n = 10$)

Примечание: *** $p < 0,001$ – статистически значимые различия по сравнению с показателем контрольной группы; # $p < 0,05$; ## $p < 0,01$; ### $p < 0,001$ – статистически значимые различия по сравнению с показателем группы «социальный» стресс; * $p < 0,05$ – статистически значимые различия по сравнению с показателем групп, получавших Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Селанк)

Figure 2. The effect of tuftsin derivatives on the level of anti-inflammatory cytokines in the brain of rats under conditions of “social” stress formation ($n = 10$)

Note: *** $p < 0,001$ – statistically significant differences compared to the control group; # $p < 0,05$; ## $p < 0,01$; ### $p < 0,001$ – statistically significant differences compared to the social stress group; * $p < 0,05$ – statistically significant differences compared to the groups receiving Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro (Selank)

Полученные результаты демонстрируют, что в условиях 20-дневной модели «социального» стресса у крыс формируется выраженный дисбаланс про- и противовоспалительных цитокинов в гиппокампе: отмечается статистически значимое повышение уровней провоспалительных медиаторов (IL-1 β , IL-6, TNF- α) и снижение концентрации противовоспалительных цитокинов (IL-4, IL-10). Такая картина согласуется с современными представлениями о роли нейроиммунных механизмов в патогенезе стресс-индуцированных состояний: активация микроглии и астроцитов в гиппокампе приводит к избыточной продукции провоспалительных цитокинов, что коррелирует с нарушениями когнитивных функций, тревожно-депрессивным поведением и снижением нейрогенеза [11]. Тот факт, что рост концентраций всех трех цитокинов в группе жертв достигал 3,2-кратного увеличения (против 2,4-кратного у агрессоров), позволяет рассматривать субмиссивное поведение как фактор, потенцирующий нейровоспалительный ответ. Более выраженный характер этих изменений у жертв может быть обусловлен как повышенной чувствительностью к стрессогенным стимулам, так и относительной недостаточностью противовоспалительных регуляторных механизмов [12].

Пептид Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro в дозе 100 мкг/кг/сут статистически значимо превосходит Селанк (Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro) по способности модулировать цитокиновый профиль в гиппокампе в условиях «социального» стресса. Это проявляется как в более выраженной индукции противовоспалительных цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-10), так и в более эффективном подавлении провоспалительной активности (ИЛ-1 β , ИЛ-6, ФНО- α). Прежде всего, Met-пептид демонстрирует более выраженную способность ограничивать стресс-индуцированное нарастание провоспалительных цитокинов – эффект, подтвержденный статистически значимыми различиями ($p \leq 0,05$). В частности, у субмиссивных животных применение Met-пептида обеспечивало снижение концентрации ИЛ-1 β на 23 % по сравнению с группой, получавшей Селанк ($p = 0,003$); у агрессивных особей аналогичный показатель достигал 27 % ($p = 0,049$). Такая дифференцированная эффективность в разных поведенческих подгруппах свидетельствует о широкой применимости действия Met-пептида вне зависимости от исходного стрессового фенотипа особи. Статистически значимое превосходство Met-пептида ($p \leq 0,05$) указывает на то, что добавление метионина не является нейтральной структурной заменой, а напрямую влияет на биологическую активность молекулы.

Преимущества Met-пептида прослеживаются и в отношении других провоспалительных медиаторов. Так, различия в концентрации ИЛ-6 составили 24 % ($p = 0,031$) у животных-жертв, а в уровне ФНО- α – 26 % ($p = 0,046$) у субмиссивных особей. Эти данные указывают на способность Met-пептида воздействовать на несколько звеньев провоспалительного каскада одновременно, обеспечивая более комплексную регуляцию иммунного ответа по сравнению с Селанком.

Не менее важным преимуществом является более высокая индукция противовоспалительных цитокинов под действием Met-пептида. В условиях стресса наблюдалось снижение уровней ИЛ-4 и ИЛ-10 – ключевых противовоспалительных цитокинов, участвующих в разрешении нейровоспаления и поддержании гомеостаза центральной нервной системы (ЦНС). Оба пептида препятствовали этому снижению, однако Met-пептид обеспечивал более высокие абсолютные значения ИЛ-4 и ИЛ-10 как у агрессоров, так и у субмиссивных особей. При попарном сравнении выявлено статистически значимое превышение уровня ИЛ-4 в группе Met-пептида относительно группы Селанка на 21 % ($p = 0,049$), а для ИЛ-10 – на 19 % ($p = 0,040$). Усиление продукции именно этих медиаторов имеет принципиальное значение, поскольку ИЛ-4 и ИЛ-10 способны подавлять активность провоспалительных путей (в том числе через ингибирование NF- κ B и модуляцию поляризации микроглии), тем самым формируя устойчивый противовес воспалительной реакции [13].

Более высокая эффективность Met-аналога, вероятно, обусловлена совокупностью фармакокинетических и фармакодинамических факторов. Добавление N-концевого метионина защищает пептид от деградации аминопептидазами – основными ферментами, ответственными за быстрый гидролиз коротких пептидов в крови и интерстиции. Известно, что период полураспада нативных пептидов (например, тафтсина и Селанка) составляет минуты, тогда как Met-аналоги, вероятно, сохраняются в организме значительно дольше, обеспечивая более продолжительное воздействие на мишени, включая рецепторы Nrp1 [14].

Ключевым механизмом, объясняющим более выраженный противовоспалительный эффект Met-пептида, может служить антиоксидантная активность метионина. Остаток метионина способен нейтрализовать активные формы кислорода (АФК) за счёт окисления своей тиоэфирной группы, тем самым снижая окислительный стресс в гиппокампе – один из основных триггеров нейровоспаления.

Это согласуется с данными литературы, показывающими, что окислительный стресс активирует сигнальные пути (в частности, NF- κ B), которые усиливают транскрипцию генов провоспалительных цитокинов [15].

Повышенная липофильность Met-пептида за счет гидрофобного метионинового остатка может облегчать его транспорт через ГЭБ, в том числе посредством взаимодействия с L-системой транспорта нейтральных аминокислот (LAT1). Это приводит к более высокой концентрации пептида в ткани головного мозга и, как следствие, к усилению иммуномодулирующего эффекта. Не исключено также, что Met-пептид обладает большей аффинностью к рецепторам Nrp1 по сравнению с Селанком: гидрофобный метиониновый остаток способен формировать дополнительные взаимодействия с карманом связывания лиганда, что усиливает сигнальную активность. В поддержку этой гипотезы свидетельствуют данные о том, что замена N-концевого остатка на более гидрофобный в ряде пептидных лигандов Nrp1 увеличивает их активность в 3–5 раз [16].

Таким образом, совокупный профиль действия пептида Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro – одновременное подавление провоспалительных и усиление противовоспалительных сигналов – отражает его более сбалансированный и мощный иммуномодулирующий потенциал по сравнению с Селанком. Это делает Met-пептид перспективным объектом для дальнейшего изучения в качестве терапевтического агента при стресс-ассоциированных состояниях, характеризующихся дисрегуляцией цитокинового баланса.

Выводы:

1. Моделирование хронического «социального» стресса у крыс сопровождалось выраженной дисрегуляцией цитокинового профиля в гиппокампе: концентрации провоспалительных цитокинов (ИЛ-1 β , ИЛ-6, ФНО- α) превышали контрольные значения в 2,0–3,8 раза ($p < 0,001$), тогда как уровни противовоспалительных медиаторов (ИЛ-4, ИЛ-10) снижались на 32–37 % ($p < 0,001$). Полученные данные подтверждают формирование локального нейровоспалительного ответа как одного из ключевых патофизиологических механизмов стресс-индуцированных нарушений.

2. Профилактическое применение пептида Селанк (Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro) достоверно ограничивало стресс-индуцированное нарастание провоспалительных цитокинов и восстанавливало уровни противовоспалительных медиаторов как у агрессивных, так и у субмиссивных особей. При этом снижение концентраций провоспалительных цитокинов достигало 33–45 %, а прирост противовоспалительных – 30–42 % относительно стрессовой группы ($p < 0,05$), что подтверждает его умеренную иммуномодулирующую и протективную активность в условиях «социального» стресса.

3. Пептидное соединение Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro продемонстрировало выраженную эффективность по сравнению с Селанком: у агрессивных животных – снижение уровня провоспалительных цитокинов на 45–56 %, у субмиссивных – на 50–60 % ($p < 0,001$). Одновременно отмечался более существенный прирост противовоспалительных цитокинов: ИЛ-4 – на 58–63 %, ИЛ-10 – на 43–50 % относительно стрессовой группы ($p < 0,001$), что свидетельствует о его повышенной способности стабилизировать цитокиновый баланс.

4. Полученные данные обосновывают перспективность дальнейшего изучения пептидного соединения Met-Thr-Lys-Pro-Arg-Pro-Gly-Pro как потенциального терапевтического агента для коррекции стресс-индуцированных нейровоспалительных состояний. Ввиду его способности более эффективно, чем Селанк, подавлять провоспалительную активность и усиливать противовоспалительный ответ, целесообразно проведение дальнейших детальных исследований, включая оценку долгосрочных эффектов, фармакокинетики и определение возможных молекулярных мишеней действия пептида.

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

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Frank M. G., Weber M. D., Watkins L. R., Maier S. F. Stress-induced neuroinflammatory priming: a liability factor in the etiology of psychiatric disorders // *Neurobiology of Stress*. 2016. Vol. 4. P. 62–70.
2. Hassamal S. Chronic stress, neuroinflammation, and depression: an overview of pathophysiological mechanisms and emerging anti-inflammatories // *Frontiers in Psychiatry*. 2023. Vol. 14. P. 1130989.
3. McKim D. B., Weber M. D., Niraula A., Sawicki C. M., Liu X., Jarrett B. L., Ramirez-Chan K., Wang Y., Roeth R. M., Sucalito A. D., Sobol C. G., Quan N., Sheridan J. F., Godbout J. P. Microglial recruitment of IL-1 β -producing monocytes to brain endothelium causes stress-induced anxiety // *Molecular Psychiatry*. 2018. Vol. 23, no. 6. P. 1421–1431.
4. Niraula A., Witcher K. G., Sheridan J. F., Godbout J. P. Interleukin-6 induced by social stress promotes a unique transcriptional signature in the monocytes that facilitate anxiety // *Biological Psychiatry*. 2019. Vol. 85, no. 8. P. 679–689.
5. Королева С. В., Мясоедов Н. Ф. Физиологические эффекты селанка и его фрагментов // *Известия Российской академии наук. Сер. Биологическая*. 2019. № 4. С. 429–438.
6. Kolomin T., Mikhalskaia P., Sedelnikova A. Changes in expression of chemokines, cytokines and their receptors under the action of selank and its fragments // *Journal of Clinical Physiology and Pathology*. 2023. Vol. 2, no. 2. P. 16–18.
7. Najjar V. A., Nishioka K. 'Tuftsin': a natural phagocytosis stimulating peptide // *Nature*. 1970. Vol. 228, no. 5272. P. 672–673.
8. Nissen J. C., Tsirka S. E. Tuftsin-driven experimental autoimmune encephalomyelitis recovery requires neuropilin-1 // *Glia*. 2016. Vol. 64, no. 6. P. 923–936.
9. Novikova N. S., Diatlova A. S., Derevtsova K. Z., Korneva E. A., Viktorovna T. V., Ostrinki Y., Abraham L., Segal S. Q. Y., Churilov L. P., Blank M., Shoenfeld Y., Aharoni R., Amital H. Tuftsin-phosphorylcholine attenuate experimental autoimmune encephalomyelitis // *Journal of Neuroimmunology*. 2019. Vol. 337. P. 577070.
10. Kudryavtseva N. N. Positive fighting experience, addiction-like state, and relapse: Retrospective analysis of experimental studies // *Aggression and Violent Behavior*. 2020. Vol. 52. P. 101403.
11. McEwen B. S. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain // *Physiological Reviews*. 2007. Vol. 87, no. 3. P. 873–904.
12. Herman J. P., McKlveen J. M., Ghosal S., Kopp B., Wulsin A., Makinson R., Scheimann J., Myers B. Regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical stress response // *Comprehensive Physiology*. 2016. Vol. 6, no. 2. P. 603–621.
13. Rothwell N. J., Luheshi G. N. Interleukin 1 in the brain: biology, pathology and therapeutic target // *Trends in Neurosciences*. 2000. Vol. 23, no. 12. P. 618–625.
14. Siebert A., Gensicka-Kowalewska M., Cholewinski G., Dzierzbicka K. Tuftsin-properties and analogs // *Current Medicinal Chemistry*. 2017. Vol. 24, no. 34. P. 3711–3727.
15. McEwen B. S., Gray J. D., Nasca C. 60 years of neuroendocrinology: redefining neuroendocrinology: stress, sex and cognitive and emotional regulation // *Journal of Endocrinology*. 2015. Vol. 226, no. 2. P. T67–T83.
16. Vander Kooi C. W., Jusino M. A., Perman B., Neau D. B., Bellamy H. D., Leahy D. J. Structural basis for ligand and heparin binding to neuropilin B domains // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007. Vol. 104, no. 15. P. 6152–6157.

References

1. Frank M. G., Weber M. D., Watkins L. R., Maier S. F. Stress-induced neuroinflammatory priming: a liability factor in the etiology of psychiatric disorders. *Neurobiology of Stress*. 2016; 4: 62–70. doi: 10.1016/j.ynstr.2015.12.004.
2. Hassamal S. Chronic stress, neuroinflammation, and depression: an overview of pathophysiological mechanisms and emerging anti-inflammatories. *Frontiers in Psychiatry*. 2023; 14: 1130989. doi: 10.3389/fpsy.2023.1130989.
3. McKim D. B., Weber M. D., Niraula A., Sawicki C. M., Liu X., Jarrett B. L., Ramirez-Chan K., Wang Y., Roeth R. M., Sucalito A. D., Sobol C. G., Quan N., Sheridan J. F., Godbout J. P. Microglial recruitment of IL-1 β -producing monocytes to brain endothelium causes stress-induced anxiety. *Molecular Psychiatry*. 2018; 23 (6): 1421–1431. doi: 10.1038/mp.2017.64.
4. Niraula A., Witcher K. G., Sheridan J. F., Godbout J. P. Interleukin-6 induced by social stress promotes a unique transcriptional signature in the monocytes that facilitate anxiety. *Biological Psychiatry*. 2019; 85 (8): 679–689. doi: 10.1016/j.biopsych.2018.09.030.
5. Koroleva S. V., Myasoedov N. F. Physiological effects of Selank and its fragments. *Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya biologicheskaya = Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Biological Series*. 2019; 4: 429–438 (In Russ.).
6. Kolomin T., Mikhalskaia P., Sedelnikova A. Changes in expression of chemokines, cytokines and their receptors under the action of selank and its fragments. *Journal of Clinical Physiology and Pathology*. 2023; 2 (2): 16–18. doi: JCPP.2023-2-2.16-18.
7. Najjar V. A., Nishioka K. 'Tuftsin': a natural phagocytosis stimulating peptide. *Nature*. 1970; 228 (5272): 672–673.

8. Nissen J. C., Tsirka S. E. Tuftsin-driven experimental autoimmune encephalomyelitis recovery requires neuropilin-1. *Glia*. 2016; 64 (6): 923–936. doi: 10.1002/glia.22972.
9. Novikova N. S., Diatlova A. S., Derevtsova K. Z., Korneva E. A., Viktorovna T. V., Ostrinki Y., Abraham L., Segal S. Q. Y., Churilov L. P., Blank M., Shoenfeld Y., Aharoni R., Amital H. Tuftsin-phosphorylcholine attenuate experimental autoimmune encephalomyelitis. *Journal of Neuroimmunology*. 2019; 337: 577070. doi: 10.1016/j.jneuroim.2019.577070.
10. Kudryavtseva N. N. Positive fighting experience, addiction-like state, and relapse: Retrospective analysis of experimental studies. *Aggression and Violent Behavior*. 2020; 52: 101403. doi: 10.1016/j.avb.2020.101403.
11. McEwen B. S. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. *Physiological Reviews*. 2007; 87 (3): 873–904. doi: 10.1152/physrev.00041.200.
12. Herman J. P., McKlveen J. M., Ghosal S., Kopp B., Wulsin A., Makinson R., Scheimann J., Myers B. Regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical stress response. *Comprehensive Physiology*. 2016; 6 (2): 603–621. doi: 10.1002/j.2040-4603.2016.tb00694.x.
13. Rothwell N. J., Luheshi G. N. Interleukin 1 in the brain: biology, pathology and therapeutic target. *Trends in Neurosciences*. 2000; 23 (12): 618–625. doi: 10.1016/S0166-2236(00)01661-1.
14. Siebert A., Gensicka-Kowalewska M., Cholewinski G., Dzierzbicka K. Tuftsin-properties and analogs. *Current Medicinal Chemistry*. 2017; 24 (34): 3711–3727. doi: 10.2174/0929867324666170725140826.
15. McEwen B. S., Gray J. D., Nasca C. 60 years of neuroendocrinology: redefining neuroendocrinology: stress, sex and cognitive and emotional regulation. *Journal of Endocrinology*. 2015; 226 (2): T67–T83. doi: 10.1530/JOE-15-0121.
16. Vander Kooi C. W., Jusino M. A., Perman B., Neau D. B., Bellamy H. D., Leahy D. J. Structural basis for ligand and heparin binding to neuropilin B domains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007; 104 (15): 6152–6157. doi: 10.1073/pnas.0700043104.

Информация об авторах

В. Х. Мурталиева, ассистент кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-0860-4952, e-mail: vmurtaliyeva@mail.ru;

А. Л. Ясенявская, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-2998-2864, e-mail: yasen_9@mail.ru;

М. А. Сомотруева, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0001-5336-4455, e-mail: ms1506@mail.ru;

Л. А. Андреева, заместитель заведующего лабораторией молекулярной фармакологии пептидов, Курчатовский институт, Москва, Россия, ORCID: 0000-0002-3927-8590, e-mail: landr@img.ras.ru;

Н. Ф. Мясоедов, доктор химических наук, профессор, академик РАН, заведующий лабораторией молекулярной фармакологии пептидов, Курчатовский институт, Москва, Россия, ORCID: 0000-0003-1294-102X, e-mail: nfm@img.ras.ru.

Information about the authors

V. Kh. Murtaliyeva, Assistant Professor, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-0860-4952, e-mail: vmurtaliyeva@mail.ru;

A. L. Yasyenyavskaya, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-2998-2864, e-mail: yasen_9@mail.ru;

M. A. Somotrueva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0001-5336-4455, e-mail: ms1506@mail.ru;

L. A. Andreeva, Deputy Head of the Laboratory, National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia, ORCID: 0000-0002-3927-8590, e-mail: landr@img.ras.ru;

N. F. Myasoedov, Dr. Sci. (Chem.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory, National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia, ORCID: 0000-0003-1294-102X, e-mail: nfm@img.ras.ru.

Статья поступила в редакцию 17.04.2026; одобрена после рецензирования 08.06.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 17.04.2026; approved after reviewing 08.06.2026; accepted for publication 22.06.2026.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 616.248-053.2-085

3.1.21. Педиатрия (медицинские науки)

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-25-30>

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ТЕРАПИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ И ОЦЕНКА МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ПОВЫШЕНИЮ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Диана Фикретовна Сергиенко¹, Мария Васильевна Темерева¹,
Милана Зайн-Аддиевна Берсанова¹, Татьяна Михайловна Кузнецова²

¹Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

²Областная детская клиническая больница им. Н. Н. Силищевой, Астрахань, Россия

Аннотация. В исследовании оценён уровень приверженности терапии у детей с бронхиальной астмой: выявлено, что до 90 % пациентов демонстрируют низкий уровень приверженности, который связан с недостаточным контролем заболевания. Показано, что однократное индивидуальное обучение существенно снижает число ошибок в технике ингаляции, особенно при использовании дозированных аэрозольных ингаляторов и небулайзеров. Авторы подчёркивают необходимость комплексных мер, включая регулярное обучение и цифровой мониторинг, для улучшения ситуации. **Цель исследования:** комплексно оценить уровень приверженности терапии у детей с бронхиальной астмой, выявить клиничко-демографические и организационные факторы, влияющие на неё, и оценить эффективность обучающих вмешательств по коррекции ошибок ингаляционной техники. **Материалы и методы:** в одномоментное исследование включены 30 детей с бронхиальной астмой, у которых проводили сбор клиничко-anamnestических данных, оценку контроля заболевания по тестам контроля за астмой и приверженности по шкале Мориски – Грина, анализ ингаляционной техники при использовании дозированных аэрозольных ингаляторов, дозированных порошковых ингаляторов и небулайзеров с последующим индивидуальным обучением и переоценкой. **Результаты:** большинство пациентов имели низкий уровень приверженности (до 90 % по шкале Мориски – Грина), причём этот показатель практически не зависел от возраста и степени тяжести астмы, но сочетался с повышенной частотой регистрации неконтролируемого течения заболевания согласно результатам оценки с помощью тестов для контроля астмы, особенно при средней и тяжёлой астме. До обучения наиболее высокая частота критических ошибок отмечена при использовании дозированных порошковых и аэрозольных ингаляторов, тогда как после однократного индивидуального обучения доля пациентов без ошибок ингаляционной техники значительно увеличилась, особенно среди пользователей дозированных аэрозольных ингаляторов и небулайзеров. **Заключение:** низкая приверженность терапии бронхиальной астмы у детей носит почти тотальный характер и требует комплексных вмешательств, включающих регулярную оценку навыка ингаляции, индивидуальное обучение с учётом возраста и применение цифровых технологий мониторинга.

Ключевые слова: бронхиальная астма, дети, приверженность терапии, контроль астмы, Шкала Мориски-Грина, ингаляционная техника

Для цитирования: Сергиенко Д. Ф., Темерева М. В., Берсанова М. З.-А., Кузнецова Т. М. Комплексный анализ факторов приверженности терапии бронхиальной астмы у детей и оценка методологических подходов к повышению её эффективности // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, № 2. С. 25–30. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-25-30>.

COMPLEX ANALYSIS OF ADHERENCE FACTORS WITH BRONCHIAL ASTHMA THERAPY IN CHILDREN AND ASSESSMENT OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO IMPROVE ITS EFFECTIVENESS

Diana F. Sergienko¹, Maria V. Temereva¹,
Milana Z.-A. Bersanova¹, Tatiana M. Kuznetsova²

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

²Regional Children's Clinical Hospital named after N. N. Silishcheva, Astrakhan, Russia

Abstract. This study assessed treatment adherence in children with asthma, revealing that up to 90 % of patients exhibit low adherence associated with poor disease control. A single, individualized training session was shown to significantly reduce inhalation technique errors, especially when using metered-dose inhalers and nebulizers. The authors emphasize the need for comprehensive measures, including regular training and digital monitoring, to improve this situation. **The aim of the study** was to comprehensively assess treatment adherence in children with asthma, identify clinical, demographic, and organizational factors influencing it, and evaluate the effectiveness of educational interventions to correct inhalation technique errors. **Materials and methods:** A cross-sectional study included 30 children with bronchial asthma. Clinical and anamnestic data were collected, disease control was assessed using Asthma Control Test and the Morisky – Green adherence scale. Inhalation technique was analyzed using metered-dose inhalers, metered-dose powder inhalers, and nebulizers, followed by individual training and reassessment. **Results:** Most patients had low adherence (up to 90 % according to the Morisky – Green scale), and this indicator was practically independent of age and asthma severity, but was associated with an increased frequency of uncontrolled disease according to the results of asthma control tests, especially in moderate and severe asthma. Before training, the highest frequency of critical errors was observed with metered-dose powder inhalers and aerosol inhalers, whereas after a single individual training session, the proportion of patients without inhalation technique errors significantly increased, especially among users of metered-dose inhalers and nebulizers. **Conclusion:** Low adherence to asthma therapy in children is almost universal and requires comprehensive interventions, including regular inhalation skill assessment, individualized age-appropriate training, and the use of digital monitoring technologies.

Key words: bronchial asthma, children, adherence to therapy, asthma control, Morisky-Green Scale, and inhalation techniques

For citation: Sergienko D. F., Temereva M. V., Bersanova M. Z. - A., Kuznetsova T. M. Complex analysis of factors of compliance with bronchial asthma therapy in children and assessment of methodological approaches to improve its effectiveness. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2026; 7 (2): 25–30. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-25-30> (In Russ.).

Введение. Бронхиальная астма (БА) относится к наиболее распространённым хроническим заболеваниям детского возраста и сопровождается значимой медико-социальной и экономической нагрузкой [1, 2]. Эффективность фармакотерапии астмы определяется не только рациональным выбором препаратов, но и длительной приверженностью пациента и его семьи к назначенному режиму лечения [3, 4]. В детской практике на приверженность влияют особенности психологии ребёнка, уровень информированности родителей, сложность ингаляционной техники и организационные аспекты наблюдения [4, 5]. Несоблюдение рекомендаций по регулярной базисной терапии и наличие устойчивых ошибок ингаляционной техники приводят к снижению контроля заболевания, учащению обострений и росту использования неотложной помощи [3, 4]. Согласно международным клиническим рекомендациям GINA 2024, достижение и поддержание контроля БА является основной целью терапии, для чего требуется не только адекватная фармакотерапия, но и активное обучение пациентов правильной технике применения ингаляционных устройств [3].

Цель исследования. Комплексно оценить уровень приверженности терапии у детей с бронхиальной астмой, выявить клинико-демографические и организационные факторы, влияющие на неё, и оценить эффективность обучающих вмешательств по коррекции ошибок ингаляционной техники.

Материалы и методы. В исследование включены 30 детей с подтверждённым диагнозом бронхиальной астмы, находящихся под амбулаторным наблюдением и получающих поддерживающую ингаляционную терапию. В выборке преобладали мальчики (76,7 %) над девочками (23,3 %); возрастной состав: 3–7 лет – 13,3 %, 7–12 лет – 56,4 %, старше 12 лет – 30,3 %. По степени тяжести диагностирована лёгкая астма у 20 % пациентов, среднетяжёлая – у 46,7 %, тяжёлая – у 33,3 %; коморбидность выявлена

у 66,7 % детей, преимущественно за счёт аллергического ринита (75 % в структуре коморбидности), реже атопического дерматита (5 %) и их сочетания (20 %). Контроль астмы оценивали с помощью опросников АСТ (Asthma Control Test) для детей старше 12 лет и С-АСТ (Children Asthma Control Test) для детей младшего возраста с выделением категорий: контролируемая (≥ 20 баллов), частично контролируемая и неконтролируемая астма (< 20 баллов) [7, 8]. Приверженность к терапии измеряли с использованием валидизированной 8-вопросной шкалы Мориски – Грина (ММАС-8), классифицируя её как высокую (≥ 12 баллов), среднюю (7–12 баллов) и низкую (< 7 баллов) [6]. Ингаляционная техника оценивалась по стандартизированным чек-листам для ДАИ, ДПИ и небулайзеров с выделением критических (существенно снижающих поступление препарата) и некритических ошибок [9]. После исходной оценки проводилось индивидуальное обучение правильной технике ингаляции с применением мультимедийных материалов и практической отработки шагов; длительность занятия составляла около 20 мин [9]. Повторная оценка ингаляционной техники позволяла количественно оценить влияние обучающего вмешательства. Статистическую обработку данных выполняли с использованием критерия χ^2 для сравнения категориальных переменных; различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Характеристика группы и контроль астмы. По данным АСТ у детей старше 12 лет доля пациентов с контролируемой астмой составляла до 58 %, при этом доля неконтролируемой астмы достигала 42–44 % в отдельных подгруппах. При стратификации по тяжести заболевания (табл. 1) среди пациентов с лёгкой астмой контролируемое течение регистрировалось в 83 % случаев, тогда как при среднетяжёлой и тяжёлой астме доля контролируемой астмы снижалась до 21–40 %, с ростом доли частично контролируемого и неконтролируемого течения.

Таблица 1. Распределение уровня контроля бронхиальной астмы по степени тяжести (по АСТ/С-АСТ)

Table 1. Distribution of asthma control level by severity (according to АСТ/С-АСТ)

Показатель	Лёгкая	Средняя	Тяжёлая
Неконтролируемая, %	17	57	40
Частично контролируемая, %	0	21	20
Контролируемая, %	83	21	40
Примечание: $\chi^2 = 5,81$; $df = 2$; $p = 0,1$ – достоверность различий между группами по степени тяжести; $\chi^2 = 0,06$; $df = 1$; $p = 0,936$ – достоверность различий между группами по возрасту. Note: $\chi^2 = 5,81$; $df = 2$; $p = 0,1$ – the significance of the differences between the groups in terms of severity; $\chi^2 = 0,06$; $df = 1$; $p = 0,936$ – the significance of the differences between the groups in terms of age.			

Отмечалась тенденция к снижению уровня контроля по мере нарастания тяжести заболевания, что согласуется с данными клинических рекомендаций [1–3].

Приверженность терапии по ММАС-8. Согласно общей оценке по шкале ММАС-8 низкая приверженность терапии выявлена у 90 % детей, средняя – у 3 %, высокая – лишь у 7 % (табл. 2). При анализе по возрасту (табл. 2) низкая приверженность отмечалась у 100 % детей 3–7 лет, 88 % детей 7–12 лет и 89 % подростков старше 12 лет, что свидетельствует об отсутствии выраженных возрастных различий.

Таблица 2. Уровень приверженности терапии по возрастным группам (ММАС-8)

Table 2. Level of adherence to therapy by age groups (ММАС-8)

Уровень приверженности	3–7 лет	7–12 лет	>12 лет
Высокая, %	0	12	0
Средняя, %	0	0	11
Низкая, %	100	88	89
Примечание: $\chi^2 = 0,612$; $df = 2$; $p = 0,732$ – достоверность различий между возрастными группами. Note: $\chi^2 = 0,612$; $df = 2$; $p = 0,732$ – the reliability of differences between age groups.			

При стратификации по степени тяжести лёгкой астмы высокая приверженность отмечалась у небольшой доли пациентов со средней и тяжёлой астмой (7–10 %), тогда как низкая приверженность преобладала во всех группах (83–93 %). Статистически значимых различий между группами по уровню приверженности в зависимости от возраста и тяжести заболевания не получено ($\chi^2 = 0,423$; $df = 2$; $p = 0,810$), что подчёркивает системный характер проблемы [4, 5].

Ошибки ингаляционной техники и эффект обучения. Анализ исходных ошибок показал, что при использовании ДПИ и ДАИ доминировали критические ошибки, резко снижавшие поступление препарата в дыхательные пути (табл. 3). Для ДПИ критические ошибки включали неснятие колпачка, неправильную подготовку дозы и нарушение дыхательной техники, тогда как некритические ошибки касались пропуска встряхивания и нарушений последовательности при нескольких дозах [9].

При применении ДАИ критические ошибки были связаны с неправильным положением ингалятора, отсутствием синхронизации вдоха с нажатием баллончика и отсутствием задержки дыхания, тогда как некритические – с пропуском встряхивания, недостаточной подготовкой дыхания и отсутствием полоскания рта [9]. Для небулайзеров критическими являлись неверный выбор и фиксация маски, использование маски вместо мундштука у старших детей и начало процедуры без обеспечения свободного дыхания; некритические ошибки включали нестабильное положение устройства, преждевременное прекращение ингаляции и отсутствие постпроцедурного ухода [9].

Таблица 3. Частота критических и некритических ошибок ингаляционной техники до и после обучения

Table 3. Frequency of critical and non-critical errors in inhalation technique before and after training

Показатель	ДАИ (53,3 %)	ДПИ (40 %)	Небулайзер (6,7 %)
С критическими ошибками до обучения, %	69	67	0
Без критических ошибок до обучения, %	0	33	100
Без ошибок до обучения, %	31	0	0
С критическими ошибками после обучения, %	0	25	0
Без критических ошибок после обучения, %	25	8	50
Без ошибок после обучения, %	75	67	50

Примечание: представлены доли пациентов в каждой категории ошибок до и после индивидуального обучения технике ингаляции.
Note: The proportions of patients in each error category are presented before and after individual training in inhalation technique.

После индивидуального обучения доля пациентов без ошибок при использовании ДАИ увеличилась с 31 до 75 %, при ДПИ – с 0 до 67 %, при небулайзерах – с 0 до 50 %, что подтверждает эффективность краткого структурированного обучения [9].

Обсуждение. Полученные данные демонстрируют крайне низкий уровень приверженности к поддерживающей терапии бронхиальной астмы у детей, практически не зависящий от возраста и степени тяжести заболевания. Это подчёркивает, что дефицит приверженности носит системный характер и обусловлен прежде всего недостаточным пониманием цели длительной терапии и особенностей её реализации, а не только тяжестью симптомов [4, 5]. Одновременно показано, что даже при лёгкой астме доля пациентов с неконтролируемым течением сохраняется, что может быть связано как с низкой приверженностью, так и с выраженными ошибками ингаляционной техники [3, 4].

Эффективность краткого индивидуального обучения правильной ингаляционной технике подтверждается существенным уменьшением частоты критических ошибок и ростом доли пациентов без ошибок во всех типах устройств [9]. Особенно значимым является улучшение при использовании ДПИ, исходно наиболее сложных для освоения детьми и их родителями; увеличение доли правильных ингаляций здесь достигает нескольких десятков процентных пунктов.

Важным аспектом является то, что у детей раннего, дошкольного и младшего школьного возрастов в терапии непосредственное участие принимает родитель, который чаще всего соблюдает все назначения врача, тогда как наиболее низкая приверженность характерна для подростков [5]. Согласно

международным рекомендациям GINA 2024, акцент по достижению успешной приверженности должен быть направлен на упрощение терапевтического режима, образование пациента (астма-школа) и применение методов поведенческой терапии [3].

Дополнительным перспективным направлением выступает применение «умных» ингаляторов и цифровых платформ (например, Propeller Health), позволяющих регистрировать частоту и качество использования устройств, формировать напоминания и предоставлять врачу объективную информацию о реальной приверженности [10]. Интеграция подобных технологий с традиционными обучающими вмешательствами может обеспечить более устойчивое изменение поведения пациента и его семьи, что особенно актуально для подростков с низкой мотивацией к лечению.

Заключение. У детей с бронхиальной астмой, находящихся под амбулаторным наблюдением, выявлен крайне низкий уровень приверженности назначенной терапии (до 90 % низкой приверженности по шкале оценки приверженности лекарственной терапии) при отсутствии выраженных различий между возрастными и клинико-тяжелыми подгруппами. Низкая приверженность ассоциируется с недостаточным контролем заболевания по тестам контроля над астмой у детей и высокой распространённостью критических ошибок ингаляционной техники, особенно при использовании порошковых и дозированных аэрозольных ингаляторов.

Индивидуальное краткое обучение правильной технике ингаляций позволяет существенно уменьшить частоту критических ошибок и увеличить долю пациентов с корректной техникой использования ингаляторов, что рассматривается как важный резерв повышения эффективности базисной терапии. Оптимизация контроля бронхиальной астмы у детей требует комплексного подхода, включающего регулярную оценку приверженности, стандартизированную проверку навыка ингаляции, повторное обучение и использование цифровых технологий мониторинга.

Раскрытие информации. Авторы заявляют об отсутствии видимых и возможных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Disclosure. Авторы заявляют об отсутствии видимых и возможных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Клинические рекомендации. Бронхиальная астма у детей. Российская ассоциация аллергологов и клинических иммунологов. Москва, 2024. 146 с.
2. Бронхиальная астма. Клинические рекомендации РФ 2024. URL: <https://diseases.medelement.com/disease/бронхиальная-астма-дети> (дата обращения: 17.02.2026).
3. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2024. 234 p. URL: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2024/05/GINA-2024-Strategy-Report-24_05_22_WMS.pdf (accessed: 17.02.2026).
4. Намазова-Баранова Л. С., Геппе Н. А., Малахов А. Б. Проблемы приверженности терапии у детей с бронхиальной астмой // Педиатрическая фармакология. 2020. Т. 17, № 3. С. 226–234.
5. Роль приверженности в достижении контроля над бронхиальной астмой у подростков: возможные стратегии решения проблемы // Эффективная фармакотерапия. 2024. № 20. С. 18–24.
6. Лукина Ю. В., Кутишенко Н. П., Дмитриева Н. А., Марцевич С. Ю. Опросники и шкалы для оценки приверженности к лечению – преимущества и недостатки диагностического метода в научных исследованиях и реальной клинической практике // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020. Т. 19, № 4. С. 67–75.
7. Liu A. H., Zeiger R., Sorkness C., Mahr T., Ostrom N., Burgess S., Rosenzweig J., Manjunath R. Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test // Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2007. Vol. 119, № 4. P. 817–825.
8. Nathan R., Sorkness C., Kosinski M., Schatz M., Li J. T., Marcus P. Development of the Asthma Control Test: a survey for assessing asthma control // Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2004. Vol. 113, № 1. P. 59–65.

9. Айсанов З. Р. Ошибки при использовании различных видов ингаляционных устройств у пациентов с бронхообструктивными заболеваниями // Терапевтический архив. 2023. Т. 95, № 1. С. 20–27.

10. Propeller Health: система для лечения астмы и ХОБЛ. Evercare. 2019. URL: <https://evercare.ru/sistema-dlya-lecheniya-astmy-i-khobl-ot-propeller> (дата обращения: 17.02.2026).

References

1. Clinical guidelines. Bronchial asthma in children. Russian Association of Allergologists and Clinical Immunologists, Russian Respiratory Society, Union of Pediatricians of Russia. Moscow; 2024. 146 p. (In Russ.).
2. Bronchial asthma. Clinical guidelines RF 2024. MedElement. URL: <https://diseases.medelement.com/disease/бронхиальная-астма-дети> (accessed: 17.02.2026) (In Russ.).
3. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2024. 234 p. URL: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2024/05/GINA-2024-Strategy-Report-24_05_22_WMS.pdf (accessed: 17.02.2026).
4. Namazova-Baranova L. S., Geppe N. A., Malakhov A. B. Problems of therapy adherence in children with bronchial asthma. *Pediatricheskaya farmakologiya = Pediatric pharmacology*. 2020; 17 (3): 226–234 (In Russ.).
5. The role of adherence in achieving control of bronchial asthma in adolescents: possible strategies for solving the problem. *Effektivnaya farmakoterapiya = Effective pharmacotherapy*. 2024; (20): 18–24 (In Russ.).
6. Lukina Yu. V., Kutishenko N. P., Dmitrieva N. A., Martsevich S. Yu. Questionnaires and scales for assessing adherence to treatment: advantages and disadvantages of the diagnostic method in scientific research and real clinical practice. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular therapy and prevention*. 2020; 19 (4): 67–75 (In Russ.).
7. Liu A. H., Zeiger R., Sorkness C., Mahr T., Ostrom N., Burgess S., Rosenzweig J., Manjunath R. Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2007; 119 (4): 817–825.
8. Nathan R., Sorkness C., Kosinski M., Schatz M., Li J. T., Marcus P. Development of the Asthma Control Test: a survey for assessing asthma control. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2004; 113 (1): 59–65.
9. Aysanov Z. R. Errors in the use of various types of inhalation devices in patients with broncho-obstructive diseases. *Terapevticheskiy arkhiv = Therapeutic archive*. 2023; 95 (1): 20–27 (In Russ.).
10. Propeller Health: a system for treating asthma and COPD. Evercare. 2019. URL: <https://evercare.ru/sistema-dlya-lecheniya-astmy-i-khobl-ot-propeller> (accessed: 17.02.2026) (In Russ.).

Информация об авторах

Д. Ф. Сергиенко, доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской педиатрии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-0875-6780, e-mail: gazken@rambler.ru;

М. В. Темерева, ординатор кафедры факультетской педиатрии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-1010-3268, e-mail: tretyakova.mary2015@yandex.ru;

М. З.-А. Берсанова, студент, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0000-0000-0001, e-mail: bersanova@example.ru;

Т. М. Кузнецова, врач-пульмонолог, Областная детская клиническая больница им. Н. Н. Силищевой, Астрахань, Россия, ORCID 0000-0003-2419-3049, e-mail: miska8800@mail.ru.

Information about the authors

D. F. Sergienko, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-0875-6780, e-mail: gazken@rambler.ru;

M. V. Temereva, Resident of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-1010-3268, e-mail: tretyako-va.mary2015@yandex.ru;

M. Z.-A. Bersanova, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0000-0000-0001, e-mail: bersanova@example.ru;

T. M. Kuznetsova, Pulmonologist, Regional Children's Clinical Hospital named after N. N. Silishcheva, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-2419-3049, e-mail: miska8800@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 18.02.2026; одобрена после рецензирования 10.03.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 18.02.2026; approved after reviewing 10.03.2026; accepted for publication 22.06.2026.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 616-092

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-31-37>

3.3.3. Патологическая физиология
(медицинские науки)

БОЛЬШАЯ ПЕСЧАНКА КАК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ В БИОМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Айболек Халыкбердыевна Тачмухаммедова¹, Кемал Хусаинович Мавланов²,
Шасенем Батырмырадовна Гувалыева², Мухаммедали Довранович Атабаев¹

¹Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашгабад, Туркменистан

²Центр профилактики особо опасных инфекций, Ашгабад, Туркменистан

Аннотация. Песчанки как объект биомедицинских исследований стали использоваться с середины XX в. Эти животные просты в обращении и содержании, их анатомия и физиология, за некоторым исключением, сходны с таковыми других, наиболее широко используемых в научных исследованиях, представителей отряда грызунов: крыс и мышей. Благодаря ряду физиологических и анатомических особенностей на песчанках воспроизводятся патофизиологические состояния, которые сложно (или невозможно) моделировать на крысах и мышах.

Целью исследования была оценка уровня тревожности и исследовательской активности самок большой песчанки *Rhombomys opimus*, переживших витальный стресс, в тесте «Открытое поле» системы “Multi Conditioning TSE 2,0”. **Материалы и методы.** Для выполнения этой работы за 6 мес. до экспериментов в Центральных Каракумах с помощью живоловок были отловлены 50 самок большой песчанки. За время адаптации песчанок к лабораторным условиям в течение 6 мес. 5 из них по разным причинам погибли. Животные были разделены на 4 группы по 10 грызунов в каждой. Контролем служили 10 интактных больших песчанок, не подвергшихся стрессовому воздействию. Средний вес большой песчанки составил $115,0 \pm 7,3$ г. Животные содержались в стандартных условиях вивария в соответствии с правилами содержания и ухода за лабораторными грызунами, изложенными в книге «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными» (Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, Минск, 2014). **Результаты.** Анализ поведенческих данных в тесте «Открытое поле» показал, что ориентировочно-исследовательская реакция, выражаемая в количестве стоек и горизонтальной двигательной активности, устойчивость нервных процессов, отражаемых в количестве реверсивных поворотов, времени посещения центральных ярко освещенных квадратов, вегетативная и эмоциональная реакция, определяемая по времени груминга у экспериментальных животных при стрессе существенно снижаются, что отражает естественную перестройку уровня активности мозговых процессов при стрессе. **Заключение.** Поисково-исследовательская реакция и уровень тревожности большой песчанки в тесте «Открытое поле» на различные раздражители вызывает стресс, который может влиять на когнитивные функции животных.

Ключевые слова: *Rhombomys opimus*, большая песчанка, “Multi Conditioning TSE 2,0”, поисково-исследовательская активность, стресс, груминг, фризинг, температура, открытое поле, моделирование гипертермии, моделирование электротравмы

Для цитирования: Тачмухаммедова А. Х., Мавланов К. Х., Гувалыева Ш. Б., Атабаев М. Д. Большая песчанка как экспериментальная модель в биомедицинских исследованиях // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, № 2. С. 31–37. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-31-37>.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

THE GREAT GERBIL AS AN EXPERIMENTAL MODEL IN BIOMEDICAL RESEARCH

Aybolek H. Tachmukhammedova¹, Kemal Kh. Mavlanov²,
Shasenem B. Guvalyeva², Muhammedali D. Atabaev¹

¹Myrat Garryev State Medical University of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan

²Center for the Prevention of Particularly Dangerous Infections, Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Gerbils have been used as an object of biomedical research since the mid-20th century. These animals are easy to handle and care for, and their anatomy and physiology, with a few exceptions, are similar to those of other rodents most widely used in scientific researches: rats and mice. Due to a number of physiological and anatomical features, the gerbils can reproduce pathophysiological conditions that are difficult (or impossible) to model in rats and mice. **The aim of this study** was to evaluate the anxiety level and exploratory activity of female great gerbils (*Rhombomys opimus*) after a vital stress in the “Open field” test of the Multi Conditioning TSE 2.0 system. **Materials and methods.** For this study, 50 female great gerbils were captured using live traps in the Central Karakum Desert 6 months prior to the experiments. During the 6-month adaptation period of the gerbils to laboratory conditions, 5 of them died for various reasons. The animals were divided into 4 groups of 10 rodents each. Ten intact great gerbils, not subjected to the stress, served as controls. The average weight of the great gerbils was 115.0 ± 7.3 g. The animals were kept under standard vivarium conditions in the accordance with rules for the care and maintenance of laboratory rodents outlined in the book “Guide to the Care and Maintenance of Laboratory Animals” (Eurasian Council for Standardization, Metrology and Certification, Minsk, 2014). **Results.** Analysis of behavioral data in the “Open field” test showed that the orientation-exploratory response, expressed as the number of stance and horizontal motor activity, the stability of neural processes reflected in the number of reverse turns, the time spent visiting the central brightly lit squares, the vegetative and emotional response determined by the time of grooming in the experimental animals under stress, are significantly reduced, which reflects the natural restructuring of the activity level of brain processes under the stress. **Conclusion.** The exploratory behavior and the anxiety level of the great gerbils in the “Open field” test to various stimuli causes stress, which may impact cognitive functions of animals.

Key words: *Rhombomys opimus*, great gerbil, Multi Conditioning TSE 2.0, exploratory behavior, stress, grooming, freezing, temperature, open field, hyperthermia simulation, electrical injury simulation

For citation: Tachmukhamedova A. Kh., Mavlanov K. Kh., Guvalyeva Sh. B., Atabayev M. D. The great gerbil as an experimental model in biomedical research. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2026; 7 (2): 31–37. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-31-37> (In Russ.).

Введение. Песчанки как объект биомедицинских исследований стали использоваться с середины XX в. Эти животные просты в обращении и содержании, их анатомия и физиология, за некоторым исключением, сходны с таковыми других наиболее широко используемых в научных исследованиях представителей отряда грызунов: крыс и мышей. Благодаря ряду физиологических и анатомических особенностей на песчанках воспроизводятся патофизиологические состояния, которые сложно (или невозможно) моделировать на крысах и мышах. На песчанках разработаны модели инсульта, эпилепсии, метаболических нарушений, заболеваний желудочно-кишечного тракта, проводятся исследования физиологии и патофизиологии слуховой системы. Песчанки широко используются для изучения патогенеза и терапии инфекционных заболеваний [1, 2].

Установлены референтные интервалы гематологических показателей крови как самцов, так и самок мышей, песчанок, хомяков, крыс, морских свинок и кроликов, как широко используемых тест-систем в биомедицинских исследованиях. Изучение клеточного состава периферической крови и кровеносных органов на молодых песчанках показало их уникальность в том, что у них наблюдается выраженный половой диморфизм в уровне лейкоцитов в циркулирующей крови и костном мозге [3]. В качестве модели, применимой к человеку, песчанки недавно доказали свою высокую пригодность для изучения эффектов адаптации к космическим полетам на метаболизм кальция [4]. Из-за схожести структуры сетчатки песчанок с человеческой в качестве альтернативной модели они использовались для изучения физиологии и патофизиологии системы колбочек сетчатки человека. Так, в зрительной полосе мальформаций были обнаружены повышенная плотность колбочек, длина наружных сегментов и толщина внутренней сетчатки аналогично признакам, наблюдаемым в макуле человека [5].

Песчанки используются для изучения различных форм поведения, например, для исследования агрессивного поведения и его изменения с возрастом. Модель агрессии на песчанках в некотором отношении отличается от таковой у других грызунов. Песчанки являются социальными животными, которые мирно живут в смешанных или однополых группах. Однако и самцы, и самки песчанок очень агрессивны по отношению к незнакомым особям, попадающим на их территорию (интродерам). Песчанки используются для оценки когнитивных функций. Они значительно любознательнее и в большей мере, чем крысы, проявляют исследовательское поведение, у них менее выражен страх новизны. Песчанки с готовностью исследуют новые объекты, а затем теряют к ним интерес. Используя в качестве модели песчанок, разграничивают несколько различных показателей поведения, таких как внимание к новому стимулу, и компоненты поведения, которые можно рассматривать как аналогичные поддержанию, избирательности и переключению внимания [6].

В проанализированной нами научной литературе большинство исследований проводилось на монгольских песчанках и крайне редко на других видах песчанок. И учитывая, что основными

фоновыми видами грызунов аридных районов Туркменистана являются гребенщикова, большая, полуденная и краснохвостая песчанки [7], из них для научных экспериментов была выбрана большая песчанка (*Rhombomys opimus* Licht., 1823) как эпидемически значимый грызун.

В этой работе мы попытались описать величину реакции на стресс у эпидемически значимого грызуна пустыни – большой песчанки – в лабораторных условиях с помощью системы “Multi Conditioning TSE 2,0” (TSE Systems Ltd, Германия). Грызуны пустынь постоянно подвергаются стрессовым воздействиям, поскольку все они либо хищники, либо жертвы. Кроме того, освоения человеком пустынь, вмешательство в управление дикой природой, фрагментация и потеря среды обитания, изменение климата также являются стрессорами для популяций грызунов [8]. Угроза жизни, вызывающая витальный стресс, приводит к стойким выраженным психоэмоциональным нарушениям, сопровождающимся патологической тревожностью и измененным психоэмоциональным статусом особей в целом [9].

Использование различных поведенческих моделей и тестов – это фундаментальный подход в современной науке для объективизации сложных понятий, таких как стрессоустойчивость, память или социальное взаимодействие [10]. Система “Multi Conditioning TSE 2,0” – это подход комбинирования различных классических парадигм условных и безусловных рефлексов для оценки стрессового и локомоторного поведения у лабораторных животных, в рамках одной модульной платформы программного и технического обеспечения.

Целью исследования была оценка уровня тревожности и исследовательской активности самок большой песчанки *Rh. opimus*, переживших витальный стресс, в тесте «Открытое поле» системы “Multi Conditioning TSE 2,0”.

Материалы и методы исследования. Для выполнения этой работы за 6 мес. до экспериментов в Центральных Каракумах с помощью живоловок были отловлены большие песчанки. За время адаптации песчанок к лабораторным условиям в течение 6 мес. 5 из них по разным причинам погибли. Взрослые животные были разделены на 4 группы по 10 грызунов в каждой. Контролем служили 10 интактных больших песчанок, не подвергшихся стрессовому воздействию. Средний вес большой песчанки составил $115 \pm 7,3$ г. В работе использовались самки большой песчанки, так как они легче адаптируются к лабораторным условиям и мало подвержены социальному стрессу. Животные содержались в стандартных условиях вивария в соответствии с правилами содержания и ухода за лабораторными грызунами, изложенными в книге «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными» (Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, Минск, 2014).

В работе использовалась система “Multi Conditioning TSE 2,0” (Германия), где положение и движение животных регистрируются с помощью высокоразрешающей 3D инфракрасной световой рамки с обнаружением вставания на задние лапы на двух уровнях. Параллельная видеозапись позволяет проводить дополнительные наблюдения даже в полной темноте. Испытание в открытом поле проводилось в звукоизолированных, вентилируемых камерах. Арена открытого поля (45 см × 45 см × 40 см) состояла из четырех прозрачных стен из оргстекла и пола из светло-серого ПВХ. Для определения прогностической устойчивости к стрессу были исследованы поведенческие реакции грызунов на удар электрическим током, воздействие высокой температурой (моделирование гипертермии) и предъявление запаха хищника. При этом поисково-исследовательскую реакцию оценивали по числу пересеченных квадратов по периметру и количеству стоек; адаптационные механизмы к стрессу оценивали по изменению активности и гиперактивности животного, а также по времени груминга, фризинга (замирания) и реверса (возвращения).

Для неизбежного удара током животное помещали в шокую камеру, затем через металлическую сетку пола подавался одиночный электрический удар по стопе (2 с, 1,5 мА); реакцию на присутствие хищника моделировали с помощью емкости с подстилкой из-под лабораторных крыс, которую устанавливали на дно сетки с внешней стороны камеры; реакцию на экстремальное термическое воздействие моделировали с помощью подогрева воздуха камеры до 45 °С в течение всего эксперимента. Время тестирования: 3 мин.

Экспериментальные материалы, полученные в ходе исследования, статистически обработаны с применением *t*-критерия Стьюдента, результаты признавались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. В условиях двигательного покоя важную роль играет фоновый психоэмоциональный статус животного. У ряда особей он проявляется в виде реакции страха, что соответствует преобладанию в поведении фризинга (замирания), у других животных более выражены реакции тревожности, в результате которых возникает конфликт между желанием избегания конфликтной ситуации и невозможностью его реализации, что является проявлением реакции сдерживания в условиях стрессорной среды [11]. Показатели поисково-исследовательской реакции большой

песчанки после удара током по стопе в модели «открытое поле» представлены в таблице. Так, снижение двигательной активности и гиперактивности по сравнению с контрольной группой было значительным. Существенно снизилось количество пересеченных квадратов. Исследовательская активность при этом полностью исчезла, что проявляется в отсутствии вертикальных стоек у грызунов.

В то же время уровень скрытой тревожности растет – время груминга, реверса и фризинга увеличивается ($p < 0,05$). После удара током по стопе животные 93,3 % времени проводили в боковых квадратах, ближе к темной стенке. Это свидетельствует о присутствии скрытого эмоционального напряжения и страха.

Таблица. Показатели поведенческих реакций большой песчанки на удар электрическим током
Table. Behavioral responses of the great gerbil to electric shock

Показатель	Контрольная группа (M±m)	Экспериментальная группа (M ± m)
Активность, с	115,1 ± 0,8	3,5 ± 0,07*
Гиперактивность, с	54,6 ± 1,4	3,0 ± 0,05*
Число пересеченных квадратов	125,7 ± 3,5	2,4 ± 0,02*
Число вертикальных стоек	7,3 ± 0,7	0
Время выхода в центр, с	12,8 ± 1,2	0
Фризинг, с	7,5 ± 2,2	131,3 ± 7,1*
Реверс	3 ± 0,2	5 ± 0,4
Груминг, с	2,8 ± 0,04	42,2 ± 3,6*
Примечание: * $p < 0,05$ – по сравнению с контрольной группой. Note: * $p < 0,05$ – compared to the control group.		

Один из механизмов, обуславливающих длительно сохраняющиеся психоэмоциональные нарушения при витальном стрессе, – дисрегуляция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, характеризующаяся, в частности, динамической тенденцией к сильным колебаниям кортизола [12]. По-видимому, это и обуславливает такие колебания показателей поисково-исследовательской реакции большой песчанки после контекстного условного рефлекса страха по результатам удара током по стопе в модели «открытое поле».

На рисунке 1 приводятся данные динамики роста показателей скрытой тревожности животных в ответ на присутствие запаха хищников. Так, присутствие хищников приводит к понижению активных действий большой песчанки в модели «Открытое поле» ($p < 0,05$). При этом гиперактивность статистически существенно повышается ($p < 0,05$). О ярком выражении пассивного страха можно судить по резкому увеличению фризинга, реверса и частоте груминга по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$). Показатели ориентировочной реакции у большой песчанки после встречи с запахом хищника по сравнению с группой контроля снизились, выразившись понижением количества пересеченных горизонтальных квадратов. В то же время исследовательская реакция животных, выраженная числом вертикальных стоек, полностью исчезла.

Грызуны в этом эксперименте большую часть времени находились в периферии «Открытого поля», они избегали ярко освещенной части отсека, что свидетельствует о некотором состоянии скрытого эмоционального напряжения. Анализ поведенческих реакций большой песчанки в тестах «Открытое поле» показали, что эти опыты являются классической моделью исследования поведения грызунов, основанной на конфликте двух мотиваций: инстинктивной тенденции к исследованию нового окружения и тенденции минимизировать возможную опасность со стороны такового [13].

Результаты исследований скрытой тревожности большой песчанки в ответ на экстремальное термическое воздействие окружающей среды в тесте «Открытое поле» показали наличие умеренного уровня тревожности у животных, проявившегося в активации движений, понижении гиперактивности (рис. 2). При этом ориентировочно-исследовательская реакция большой песчанки в ответ на высокую температуру окружающей среды несколько затормаживается. Однако, время нахождения в центральной части незначительно выше по сравнению с контрольной группой ($p > 0,05$). В этом эксперименте большие песчанки показывают некоторую устойчивость нервной системы и умеренный уровень эмоционального поведения.

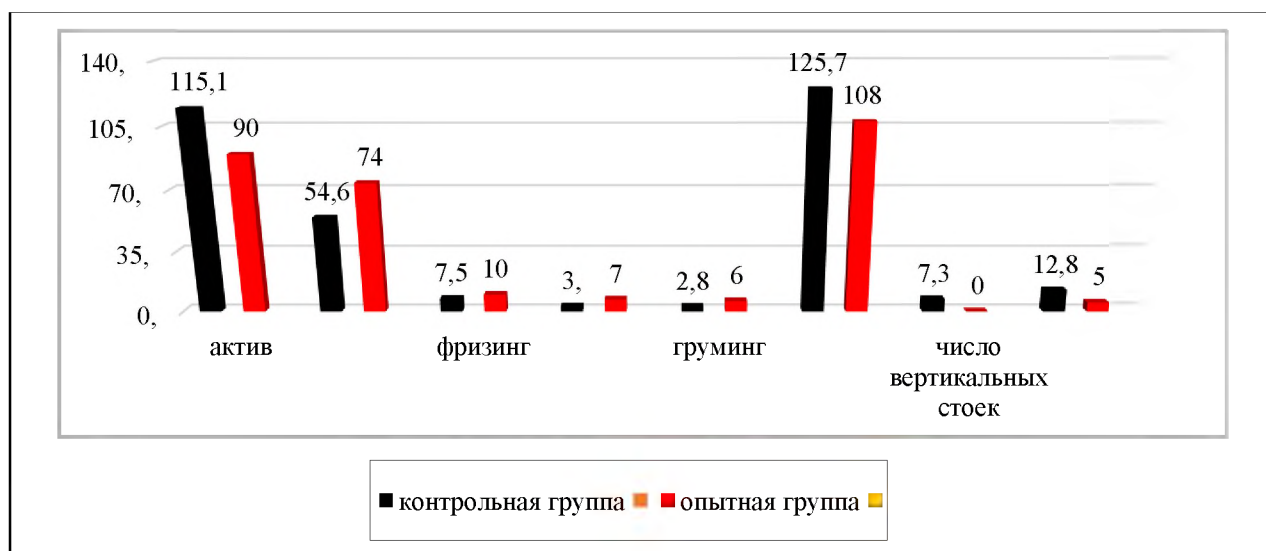


Рисунок 1. Динамика роста показателей скрытой тревожности в ответ на присутствие запаха хищников (в с)

Примечание: * $p < 0,05$ – по сравнению с контрольной группой.

Figure 1. Dynamics of growth of latent anxiety indicators in response to the presence of the smell of predators (in seconds)

Note: * $p < 0,05$ – compared to the control group.

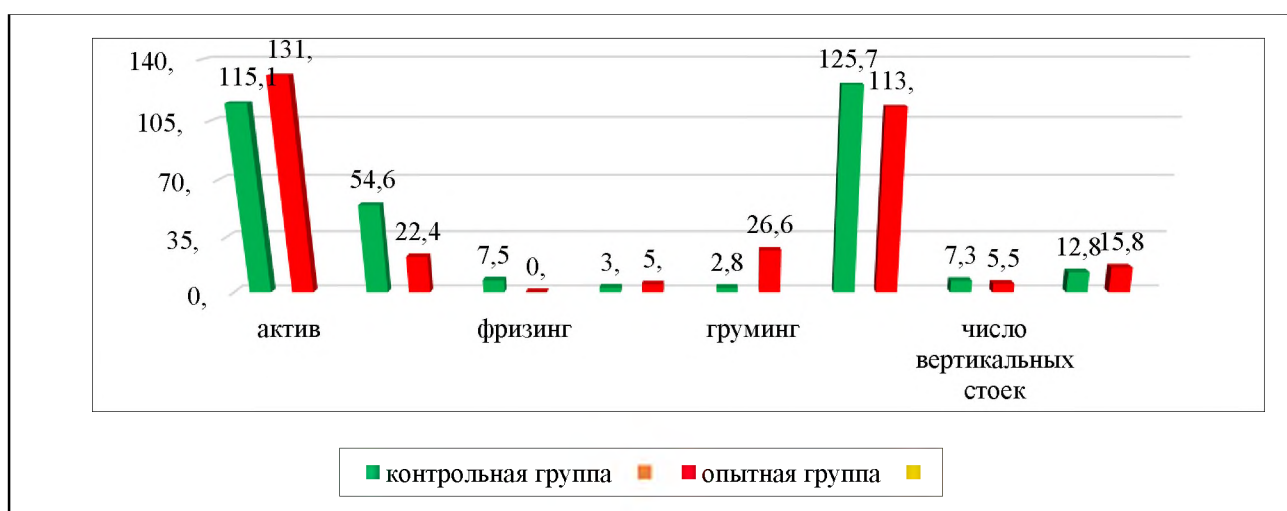


Рисунок 2. Показатели скрытой тревожности и ориентировочно-исследовательской реакции большой песчанки в ответ на экстремальную температуру

Примечание: * $p < 0,05$ – по сравнению с контрольной группой.

Figure 2. Indicators of latent anxiety and orienting-exploratory reaction of the great gerbil in response to extreme temperature

Note: * $p < 0,05$ – compared to the control group.

Выводы. Большие песчанки, поступившие из природы в виварий Центра особо опасных инфекций, относительно легко адаптировались к лабораторным условиям. Результаты проведенных исследований по оценке уровня тревожности и исследовательской активности самок большой песчанки – *Rh. opimus*, переживших витальный стресс, показали, что показатели выбранных параметров достоверно снизились по сравнению с контрольной группой животных.

Было выявлено, что ориентировочно-исследовательская активность особей большой песчанки контрольной группы является высокой (они активно пересекают горизонтальные квадраты, встают на задние лапки, что свидетельствует об исследовательской деятельности; время нахождения животных в центральной части открытого пространства суммарно составило $12,8 \pm 1,2$ с; время, потраченное на фризинг, груминг и реверс было минимальным, что свидетельствует об отсутствии стресса).

Таким образом, можно сказать, что данные грызуны являются превосходной моделью для физиологических и патофизиологических исследований в биомедицине и проверки потенциальных терапевтических стратегий для лечения болезней с нарушениями когнитивных функций.

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

Disclosure. The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contributions. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors equally participated in the preparation of the publication: developing the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare no external funding to conduct the research and publish the article.

Список источников

1. Макарова М. Н., Макаров В. Г. Использование песчанок в доклинических исследованиях // Лабораторные животные для научных исследований. 2024. Т. 1. С. 4–17. <https://doi.org/10.57034/2618723X-2024-01-01>.
2. Володин И. А., Ильченко О. Г., Володина Е. В. Динамика численности и механизмы ее регуляции в лабораторных группах четырех видов песчанок // Научные исследования в зоологических парках. 2022. № 37. С. 247–271.
3. Мирошников М. В., Ковалева М. А., Султанова К. Т., Макарова М. Н. Вариабельность гематологических показателей крови и установление референтных интервалов в доклинических исследованиях // Лабораторные животные для научных исследований. 2024. № 4. С. 35–58.
4. Krivosov Y. S., Gulimova V. I., Buzmakov A. V., Zolotov D. A., Cedola A., Bukreeva I., Asadchikov V. E., Saveliev S. V. Micro-CT Study of Mongolian Gerbil Humeral Bone After Prolonged Spaceflight Based on a New Algorithm for Delimitation of Long-Bone Regions // *Frontiers in Physiology*. 2021. Vol. 12. P. 752893. doi: 10.3389/fphys.2021.752893.
5. Günter A., Belhadj S., Seeliger M. W. and Mühlfriedel R. The Mongolian gerbil as an advanced model to study cone system physiology // *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2024. Vol. 18. P. 1339282. doi: 10.3389/fncel.2024.1339282.
6. Cheal M. L. The gerbil: a unique model for research on aging // *Aging Clinical and Experimental Research*. 1986. Vol. 12, no. 1. P. 3–21. doi: 10.1080/03610738608259430.
7. Бердыев А. Б., Амангулиев А., Бабаев Я., Бердыев А. С., Глебевдин В. С., Ерохин П. И., Меледжаева М. А. Видовой состав паразитоценозов песчанок // *Паразитология*. 1987. Т. 21, № 5. С. 1–8.
8. Müllner A., Linsenmair K. E., Wikelski M. Exposure to ecotourism reduces survival and affects stress response in hoatzin chicks (*Opisthocomus hoazin*) // *Biological Conservation*. (2004) 118: 549–558. doi: 10.1016/j.biocon.2003.10.003.
9. Avaliani T. V., Apraksina N. K., Tsikunov S. G. Bioelectrical activity of the brain and behavior of rats in the late period after vital stress // *Medical Academic Journal*. 2022. Vol. 22, no. 1. P. 43–50. doi: 10.17816/MAJ90520. EDN: PQZVPT.
10. Dawson G. R., Tricklebank M. D. Use of the elevated plus maze in the search for novel anxiolytic agents // *Trends in Pharmacological Sciences*. 1995. Vol. 16, no. 2. P. 33–36. doi: 10.1016/S0165-6147(00)88973-7.
11. Пермяков А. А., Елисеева Е. В., Юдицкий А. Д., Исакова Л. С. Факторный анализ поведения экспериментальных животных в тесте «Открытое поле» // *Прикладные информационные аспекты медицины*. Воронеж, 2015. С. 91–97.
12. Mason J. W., Wang S., Yehuda R. Marked lability in urinary cortisol levels in subgroups of combat veterans with posttraumatic stress disorder during an intensive exposure treatment program // *Psychosomatic Medicine*. 2002. Vol. 64, no. 2. P. 238–246. doi: 10.1097/00006842-200203000-00006.
13. Bains R. S., Cater H. L., Sillito R. R. Analysis of individual mouse activity in group housed animals of different inbred strains using a novel automated home cage analysis system // *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2016. Vol. 10. P. 106. doi: 10.3389/fnbeh.2016.00106.

References

1. Makarova M. N., Makarov V. G. Use of gerbils in preclinical studies. *Laboratornye zhivotnye dlya nauchnykh issledovaniy* = Laboratory Animals for Scientific Research. 2024; 1. 4–17. <https://doi.org/10.57034/2618723X-2024-01-01> (In Russ.).
2. Volodin I. A., Ilchenko O. G., Volodina E. V. Population dynamics and mechanisms of its regulation in laboratory groups of four gerbil species. *Nauchnye issledovaniya v zoologicheskikh parkakh* = Scientific Research in Zoological Parks. 2022; 37: 247–271 (In Russ.).
3. Miroshnikov M. V., Kovaleva M. A., Sultanova K. T., Makarova M. N. Variability of hematological blood parameters and establishment of reference intervals in preclinical studies. *Laboratory animals for scientific research*. 2024. No. 4. P. 35–58 (In Russ.).

4. Krivonosov Y. S., Gulimova V. I., Buzmakov A. V., Zolotov D. A., Cedola A., Bukreeva I., Asadchikov V. E. and Saveliev S. V. Micro-CT Study of Mongolian Gerbil Humeral Bone After Prolonged Spaceflight Based on a New Algorithm for Delimitation of Long-Bone Regions. *Frontiers in Physiology*. 2021; 12: 752893. doi: 10.3389/fphys.2021.752893.
5. Günter A., Belhadj S., Seeliger M. W. and Mühlfriedel R. The Mongolian gerbil as an advanced model to study cone system physiology. *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2024; 18: 1339282. doi: 10.3389/fncel.2024.1339282.
6. Cheal M. L. The gerbil: a unique model for research on aging. *Aging Clinical and Experimental Research*. 1986; 12 (1): 3–21. doi: 10.1080/03610738608259430.
7. Berdyev A. B., Amanguliev A., Babaev Ya., Berdyev A. S., Glebezdin V. S., Erokhin P. I., Meledzhaeva M. A. Species composition of parasitic communities of gerbils. *Parazitologiya = Parasitology*. 1987; 21 (5): 1–8 (In Russ.).
8. Müllner A., Linsenmair K. E., Wikelski M. Exposure to ecotourism reduces survival and affects stress response in hoatzin chicks (*Opisthocomus hoazin*). *Biological Conservation*. 2004; 118: 549–558. doi: 10.1016/j.biocon.2003.10.003.
9. Avaliani T. V., Apraksina N. K., Tsikunov S. G. Bioelectrical activity of the brain and behavior of rats in the late period after vital stress. *Medical Academic Journal*. 2022; 22 (1): 43–50. doi: 10.17816/MAJ90520. EDN: PQZVPT.
10. Dawson G. R., Tricklebank M. D. Use of the elevated plus maze in the search for novel anxiolytic agents. *Trends in Pharmacological Sciences*. 1995; 16 (2): 33–36. doi: 10.1016/S0165-6147(00)88973-7.
11. Permyakov A. A., Eliseeva E. V., Yuditsky A. D., Isakova L. S. Factor analysis of the behavior of experimental animals in the open field test. *Prikladnye informatsionnye aspekty meditsiny = Applied information aspects of medicine*. Voronezh; 2015: 91–97 (In Russ.).
12. Mason J. W., Wang S., Yehuda R. Marked lability in urinary cortisol levels in subgroups of combat veterans with posttraumatic stress disorder during an intensive exposure treatment program. *Psychosomatic Medicine*. 2002; 64 (2): 238–246. doi: 10.1097/00006842-200203000-00006.
13. Bains R. S., Cater H. L., Sillito R. R. Analysis of individual mouse activity in group housed animals of different inbred strains using a novel automated home cage analysis system. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2016; 10: 106. doi: 10.3389/fnbeh.2016.00106.

Информация об авторах

А. Х. Тачмухаммедова, кандидат медицинских наук, проректор по научной работе, Государственный медицинский университет Туркменистана им. Мырата Гаррыева, Ашгабад, Туркменистан, ORCID: 0009-0002-6059-4157, e-mail: tachmuhammedowa@mail.ru;

К. Х. Мавланов, кандидат биологических наук, начальник, Центр профилактики особо опасных инфекций, Ашгабад, Туркменистан, ORCID: 0000-0001-7201-7395, e-mail: spooi2024@sanly.tm;

Ш. Б. Гувалиева, младший научный сотрудник, Центр профилактики особо опасных инфекций, Ашгабад, Туркменистан, ORCID: 0009-0009-6398-6413, e-mail: shasenembabayewa@gmail.com;

М. Д. Атабаев, студент лечебного факультета, Государственный медицинский университет Туркменистана им. Мырата Гаррыева, Ашгабад, Туркменистан, ORCID: 0009-0000-4907-9416, e-mail: muhatadov@gmail.com.

Information about the authors

A. H. Tachmukhammedova, Cand. Sci. (Med.), Vice-Rector for Scientific Affairs, Myrat Garryev State Medical University of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan, ORCID: 0009-0002-6059-4157, e-mail: tachmuhammedowa@mail.ru;

K. Kh. Mavlanov, Cand. Sci. (Biol.), Head, Center for the Prevention of Particularly Dangerous Infections, Ashgabat, Turkmenistan, ORCID: 0000-0001-7201-7395, e-mail: spooi2024@sanly.tm;

Sh. B. Guwaliyeva, Junior Researcher, Center for the Prevention of Particularly Dangerous Infections, Ashgabat, Turkmenistan, ORCID: 0009-0009-6398-6413, e-mail: shasenembabayewa@gmail.com;

M. D. Atabaev, student, Myrat Garryev State Medical University of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan, ORCID: 0009-0000-4907-9416, e-mail: muhatadov@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 19.01.2026; одобрена после рецензирования 31.03.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 19.01.2026; approved after reviewing 31.03.2026; accepted for publication 22.06.2026.

НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ ПРАКТИКИ

Научная статья

УДК 616.36-004

3.1.18. Внутренние болезни (медицинские науки)

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-38-44>

ДЕКОМПЕНСИРОВАННЫЙ КРИПТОГЕННЫЙ ЦИРРОЗ ПЕЧЕНИ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Алексей Владимирович Дедов^{1, 2}, Эла Алла Аяри¹

¹Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

²Городская клиническая больница № 3 им. С. М. Кирова, Астрахань, Россия

Аннотация. Цирроз печени – актуальная проблема клинической гастроэнтерологии. Он отличается длительным малосимптомным течением, нередко внезапной декомпенсацией и высокой смертностью. **Цель:** представить клинический случай декомпенсированного криптогенного цирроза печени и проанализировать современные данные о его возможных причинах, естественном течении, диагностике, лечении и исходах. **Материалы и методы.** Проведено клинико-лабораторное и инструментальное обследование пациентки 42 лет, включая ультразвуковое исследование органов брюшной полости, компьютерную томографию, эзофагогастродуоденоскопию, а также анализ современной отечественной и зарубежной литературы. **Результаты.** У пациентки выявлены асцит, портальная гипертензия, спленомегалия, гипертрофия, варикозное расширение вен пищевода и печёночная энцефалопатия II степени. Вирусные гепатиты, злоупотребление алкоголем, аутоиммунные и наследственные заболевания печени были исключены, что позволило установить диагноз криптогенного цирроза печени. **Заключение.** Криптогенный цирроз печени является диагнозом исключения и нередко представляет собой конечную стадию ранее нераспознанной метаболически-ассоциированной жировой болезни печени. Ранняя комплексная диагностика и своевременная коррекция осложнений имеют решающее значение для прогноза.

Ключевые слова: криптогенный цирроз; декомпенсация; клинический случай; портальная гипертензия; асцит; печёночная энцефалопатия; варикозное расширение вен пищевода

Для цитирования: Дедов А. В., Эла Алла Аяри. Декомпенсированный криптогенный цирроз печени: клинический случай // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, №. 2. С. 38–44. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-38-44>.

OBSERVATIONS FROM PRACTICE

Original article

DECOMPENSATED CRYPTOGENIC LIVER CIRRHOSIS: A CASE REPORT

Alexey V. Dedov^{1, 2}, Ela Alla Ayari¹

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

²City Clinical Hospital No. 3 named after S. M. Kirov, Astrakhan, Russia

Abstract. Liver cirrhosis is a pressing problem in clinical gastroenterology. It is characterized by a prolonged, asymptomatic course, frequent sudden decompensation, and high mortality. **Objective.** To present a clinical case of decompensated cryptogenic liver cirrhosis and to review current data on its possible causes, natural history, diagnosis, treatment, and outcomes. **Materials and methods.** A 42-year-old female patient underwent clinical, laboratory, and instrumental assessment, including abdominal ultrasonography, computed tomography, and oesophagogastroduodenoscopy; current Russian and international literature was also analysed. **Results.** The patient had ascites, portal hypertension, splenomegaly, hypersplenism, oesophageal varices, and grade II hepatic encephalopathy. Viral hepatitis, alcohol misuse, autoimmune liver disease, and hereditary liver disorders were excluded, which allowed the diagnosis of cryptogenic liver cirrhosis to be established. **Conclusion.** Cryptogenic liver cirrhosis is a diagnosis of exclusion and often represents the end stage of previously unrecognised metabolically associated steatotic liver disease. Early comprehensive diagnosis and timely correction of complications are crucial for prognosis.

Key words: cryptogenic cirrhosis; decompensation; case report; portal hypertension; ascites; hepatic encephalopathy; oesophageal varices

For citation: Dedov A. V., Ayari E. A. Decompensated cryptogenic liver cirrhosis: a case report and literature review. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2026; 7 (2): 38–44. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-38-44> (In Russ.).

Введение. Цирроз печени представляет собой терминальную стадию хронического заболевания печени, при которой нормальная паренхима замещается фиброзной тканью и узлами регенерации. Это приводит к развитию портальной гипертензии, печёночной недостаточности и повышенному риску гепатоцеллюлярной карциномы [1, 2]. По мере прогрессирования заболевания формируется компенсированная или декомпенсированная стадия цирроза. Для декомпенсации характерны асцит, печёночная энцефалопатия, желтуха, варикозное кровотечение, спленомегалия, коагулопатия, гипонатриемия, а нередко и спонтанный бактериальный перитонит [3]. Криптогенный цирроз печени определяется как исход четвёртой стадии фиброза, при котором даже после всестороннего клинико-лабораторного, серологического и лучевого обследования не удаётся установить этиологический фактор [4, 5]. В последние годы показано, что значительная часть таких случаев обусловлена метаболически-ассоциированной жировой болезнью печени, включая «выгоревший» неалкогольный стеатогепатит [6–10]. Следовательно, криптогенный цирроз печени следует рассматривать не как самостоятельную нозологию, а как диагностическую категорию, требующую углублённого поиска причины [4, 6].

Цель – описать клинический случай декомпенсированного криптогенного цирроза печени у 42-летней пациентки и кратко обобщить актуальные литературные сведения об эпидемиологии, этиопатогенезе, дифференциальной диагностике, естественном течении и терапии данной патологии.

Материалы и методы. Проведена оценка анамнеза заболевания, результатов объективного обследования, биохимических, гематологических и визуализирующих исследований 42-летней пациентки. Инструментальная диагностика включала ультразвуковое исследование органов брюшной полости, мультиспиральную компьютерную томографию и эзофагогастродуоденоскопию. В раздел обсуждения включены публикации, отражающие криптогенный цирроз печени, его предполагаемый этиопатогенез, прогноз, терапию и клинические исходы.

Клинический случай. Пациентка А., 42 лет, госпитализирована в гастроэнтерологическое отделение Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Астраханской области «Городская клиническая больница № 3 им. С. М. Кирова» (ГБУЗ АО "ГКБ № 3") с жалобами на прогрессирующее увеличение живота в объёме, боль в эпигастрии в течение примерно двух недель, выраженную астению, анорексию, чувство тяжести и болезненность в правом подреберье, периферические отёки голеней, периодически возникающую тошноту и эпизоды кратковременной заторможенности. Заболевание прогрессировало на протяжении нескольких месяцев. Ранее цирроз или иные хронические заболевания печени не диагностировались. Алкогольную интоксикацию пациентка отрицала. Сведения о вирусных гепатитах отсутствовали. Признаков диабетической, метаболической или медикаментозно-токсической этиологии не выявлено.

При физикальном обследовании состояние пациентки расценено как средней тяжести; гемодинамика стабильна. Артериальное давление колебалось от 90/60 до 130/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений составляла 69–82 уд/мин, частота дыхательных движений – 17–18 в минуту, SpO₂ – 96–98 %, температура тела – 36,8 °С. Рост 168 см, масса тела 67 кг. Кожные покровы и склеры иктеричны. Живот увеличен в объёме за счёт свободной жидкости; определялись выраженный асцит, положительный симптом флюктуации, умеренная болезненность в правом подреберье. Отмечались отёки дистальных отделов нижних конечностей. Печень пальпировалась умеренно плотной, край выступал на 2 см из-под рёберной дуги. Селезёнка увеличена, выступала на 3 см из-под края рёберной дуги. Неврологически выявлялись признаки печёночной энцефалопатии II степени: брадифрения, рассеянное внимание, сомноленция, эпизодический астериксис. Признаков дыхательной недостаточности, тахипноэ и гипоксемии не отмечено.

Лабораторные показатели свидетельствовали о цитолитическом синдроме и декомпенсации функции печени: гипербилирубинемии, гипоальбуминемии, снижении протромбинового индекса, тромбоцитопении, умеренной анемии и лейкопении как проявлениях гиперспленизма, а также о повышении активности аминотрансфераз и γ -глутамилтранспептидазы при умеренной коагулопатии. Серологический скрининг не выявил HBsAg, anti-HCV и аутоантител к ткани печени; признаков гемохроматоза, болезни Вильсона – Коновалова и других наследственных гепатопатий не установлено.

По данным ультразвукового исследования органов брюшной полости паренхима печени была деформирована, контуры – неровные, бугристо-узловые, эхоструктура – неоднородно-зернистая, с признаками выраженной диффузной фиброзной перестройки и наличием регенераторных узлов. Калибр воротной вены составлял 1,4 см, что соответствует портальной гипертензии; длина селезёнки достигала 15,8 см; в брюшной полости визуализировалось около 10 л свободной жидкости, что соответствовало выраженному асциту. Отмечались утолщение стенки желчного пузыря с полиповидным образованием до 0,3 см, нерасширенные внутрипечёночные и внепечёночные желчные протоки, диффузные изменения поджелудочной железы. Ультразвуковая картина соответствовала цирротической трансформации печени с признаками портальной гипертензии и отёчно-асцитического синдрома.

При компьютерной томографии визуализировалась печень с неровным краем, признаками выраженной диффузной узловой перестройки и неоднородной плотностью паренхимы. Выявлялись спленомегалия, дилатация портальной и селезёночной вен, асцитическая жидкость в брюшной полости. Фокальных очагов в печени не обнаружено. КТ-картина соответствовала циррозу печени с портальной гипертензией и асцитом без признаков очагового новообразования.

При эзофагогастродуоденоскопии выявлены варикозно расширенные вены пищевода III–IV степени, признаки портальной гипертензивной гастропатии и хронического гастрита. Слизистая желудка без язвенных дефектов и признаков активного кровотечения. Эндоскопическая картина подтверждала выраженную портальную гипертензию и высокий риск варикозного кровотечения. Пациентке выполнено эндоскопическое лигирование варикозно расширенных вен пищевода.

Результаты. На основании клинико-лабораторных и инструментальных данных верифицирован криптогенный цирроз печени в стадии декомпенсации, осложнённый рефрактерным асцитом, портальной гипертензией, спленомегалией, гиперспленизмом и печёночной энцефалопатией II степени. Тяжесть состояния соответствовала классу С по Child–Pugh.

Лечение включало гипонатриевую диету, диуретики, лактулозу для купирования печёночной энцефалопатии, неселективные бета-адреноблокаторы для контроля портальной гипертензии и постоянный клинический мониторинг. При выраженном асците выполнялся контролируемый парацентез с эвакуацией жидкости и коррекцией водно-электролитного и белкового баланса. Пациентке рекомендованы регулярное наблюдение гастроэнтерологом и гепатологом, контроль клинико-лабораторных показателей и повторная эндоскопия для динамической оценки пищеводных вариксов.

Обсуждение. В современной клинической практике криптогенный цирроз печени регистрируется примерно у 5 % пациентов с циррозом, хотя в отдельных ретроспективных исследованиях его частота достигала 30 % [1, 11, 12]. Снижение удельного веса криптогенных форм в последние десятилетия связано с совершенствованием серологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных, аутоиммунных и метаболически обусловленных гепатопатий. Большинство подобных случаев представляет собой терминальную стадию нераспознанной метаболически-ассоциированной жировой болезни печени – NASH/MASLD [4, 9, 10]. Морфологические исследования биоптатов и эксплантатов показали, что «необъяснимая» этиология нередко отражает «выгоревший» неалкогольный стеатогепатит, при котором стеатоз и баллонная дегенерация исчезают на фоне выраженного перисинусоидального и портального фиброза [9, 12]. Именно поэтому криптогенный цирроз печени часто выявляют у лиц без выраженного алкогольного анамнеза и без маркёров гепатотропных вирусов [6, 10].

Клинически криптогенный цирроз печени, как правило, манифестирует уже на стадии декомпенсации. Согласно литературным данным, асцит, эзофагеальные вариксы, печёночная энцефалопатия и гиперспленизм относятся к наиболее частым осложнениям, обуславливающим госпитализацию больных [1, 13, 14]. По сравнению с вирусным циррозом у пациентов с криптогенным циррозом печени чаще наблюдаются более выраженная портальная гипертензия, рецидивирующие кровотечения из варикозно расширенных вен пищевода и необходимость ортотопической трансплантации печени на поздних стадиях заболевания [7, 15, 16]. Диагностика криптогенного цирроза печени базируется на принципе исключения. Необходимо исключить вирусные гепатиты, злоупотребление алкоголем, аутоиммунные гепатопатии, гемохроматоз, болезнь Вильсона – Коновалова, дефицит α 1-антитрипсина, медикаментозные гепатотоксические эффекты и иные редкие причины паренхиматозного поражения печени [1, 4, 6]. Ключевое значение имеют серологические маркёры, ультразвуковая, компьютерная и магнитно-резонансная томография, а при наличии показаний – морфологическая верификация посредством чрескожной биопсии печени [3, 6, 17].

Инструментальные методы визуализации важны не только для подтверждения цирроза печени, но и для выявления связанных с ним осложнений. Ультразвуковое исследование позволяет выявить

бугристость капсулы печени, гетерогенность паренхимы, дилатацию воротной вены, спленомегалию и свободную жидкость в брюшной полости. Компьютерная томография уточняет морфологию органа и помогает исключить очаговые новообразования. Эзофагогастродуоденоскопия позволяет диагностировать пищеводные вариксы и прогнозировать риск желудочно-пищеводного кровотечения [6, 18, 19]. Терапия декомпенсированного криптогенного цирроза печени строится на общих принципах ведения терминальной хронической печёночной недостаточности независимо от её генеза. Она включает контроль асцита с помощью диуретиков и парацентеза, профилактику и купирование печёночной энцефалопатии, лечение и профилактику варикозного кровотечения, коррекцию инфекционных осложнений и своевременное направление на ортотопическую трансплантацию печени [17–19]. Значение трансплантации особенно велико при частых декомпенсациях, рефрактерном асците и нарастающей печёночной недостаточности [14, 16].

Согласно данным литературы, исход криптогенного цирроза печени в первую очередь определяется стадией патологического процесса на момент установления диагноза. При первичном выявлении декомпенсации пятилетняя выживаемость существенно снижается, а летальность возрастает вследствие портального кровотечения, септических осложнений и прогрессирующей печёночной недостаточности. В когорте L. Rinaldi и соавт. смертность при криптогенном циррозе печени достигала 39,2 % против 30,0 % при HCV-ассоциированном циррозе; медиана общей выживаемости составила 60 мес. [1, 11]. Эти данные подтверждают, что неясная этиология не исключает тяжёлого течения и требует динамического мониторинга, раннего выявления декомпенсации и регулярного скрининга гепатоцеллюлярной карциномы [12, 13]. Своевременное выявление латентных метаболических нарушений и повторный пересмотр причины цирроза остаются принципиально важными [2, 4, 6, 9].

Представленный клинический случай отражает ситуацию поздней верификации криптогенного цирроза печени на стадии выраженной декомпенсации функции печени. У пациентки отсутствовали токсический анамнез, серологические вирусные маркёры, признаки аутоиммунной и наследственной гепатопатии, однако имелись манифестные проявления портальной гипертензии, рефрактерного асцита и печёночной энцефалопатии II степени. Это согласуется с данными литературы о позднем распознавании данной патологии [1, 4, 6, 13]. Наиболее вероятным патогенетическим механизмом в представленном наблюдении является метаболически-ассоциированная жировая болезнь печени в фазе «выгорания», когда гистологические признаки стеатоза уже отсутствуют [7–9]. Подобные пациенты нередко не имеют явного висцерального ожирения или манифестного сахарного диабета на момент постановки диагноза, поскольку исходная метаболическая агрессия и прогрессирующий фиброгенез имели место ранее [2, 4, 6].

Заключение. Криптогенный цирроз печени следует рассматривать как диагноз исключения, требующий детального этиопатогенетического поиска. Декомпенсированный вариант с асцитом, печёночной энцефалопатией и синдромом портальной гипертензии существенно ухудшает прогноз. Мульти-модальная визуализация с использованием ультразвукового исследования, компьютерной томографии и эзофагогастродуоденоскопии позволяет своевременно стратифицировать тяжесть состояния и сформировать оптимальный лечебный алгоритм. При прогрессировании заболевания показана ортотопическая трансплантация печени [1, 13, 16–18, 20].

Раскрытие информации. Авторы заявляют об отсутствии видимых и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Disclosure. The authors declare the absence of visible and possible conflicts of interest associated with the publication of this article.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Дедов А. В.: научное руководство, концепция статьи, подбор пациента для описания клинического случая, критическое редактирование статьи, утверждение окончательной версии рукописи. Эла Алла Аяри: сбор данных, первичный анализ литературы, подготовка первоначального текста рукописи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. Dedov A. V.: scientific supervision, study conception, patient selection for the clinical case description, critical revision of the manuscript, approval of the final version. Ela Alla Ayari: data collection, initial literature review, preparation of the first draft of the manuscript.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there was no external funding for the study or publication of this article.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Rinaldi L., Giordano M., Guerrera B., Amelia A., Fascione M. C., Zampino R., Nevola R., Iuliano N., Rosato V., Adinolfi L. E., Nascimbeni F., Masetti C., Romagnoli D., Baldelli E., Lonardo A., Ballestri S. Clinical features and natural history of cryptogenic cirrhosis compared with hepatitis C virus-related cirrhosis // *World Journal of Gastroenterology*. 2017. Vol. 23, no. 8. P. 1458–1468. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5330831/> (дата обращения: 03.05.2026).
2. Marmur J., Bergquist A., Stal P., Broome U. Liver transplantation of patients with cryptogenic cirrhosis: clinical characteristics and outcome // *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. 2010. Vol. 45, no. 1. P. 60–69.
3. Ayata G., Gordon F. D., Lewis W. D., Pomfret E., Pomposelli J. J., Jenkins R.L., Khettry U. Cryptogenic cirrhosis: clinicopathologic findings at and after liver transplantation // *Human Pathology*. 2002. Vol. 33, no. 11. P. 1098–1104.
4. Nalbantoglu I., Jain D. Cryptogenic cirrhosis: Old and new perspectives in the era of molecular and genomic medicine // *Seminars in Diagnostic Pathology*. 2019. Vol. 36, no. 6. P. 389–394. doi: 10.1053/j.semdp.2019.07.003. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31395291/> (дата обращения: 03.05.2026).
5. Al Ghamdi K., Bawareth R., Alqufay A., Alshamase R., Algarni M., Alshehri A., Alshahrani N., Alatawi J., Allahiani W., Alhadlaq F., Alabdullatif G., Alharbi R. Clinical Characteristics, Evaluation, Treatment, and Prognosis of Cryptogenic Cirrhosis // *Journal of Healthcare Sciences*. 2022. doi: 10.52533/JOHS.2022.2907. URL: <https://www.johs.com.sa/pages/issue/abstract/?id=86> (дата обращения: 03.05.2026).
6. Caldwell S. H., Oelsner D. H., Iezzoni J. C., Hespenheide E. E., Battle E. H., Driscoll C. J. Cryptogenic cirrhosis: clinical characterization and risk factors for underlying disease // *Hepatology*. 1999. Vol. 29, no. 3. P. 664–669. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10051466/> (дата обращения: 03.05.2026).
7. Poonawala A., Nair S. P., Thuluvath P. J. Prevalence of obesity and diabetes in patients with cryptogenic cirrhosis: a case-control study // *Hepatology*. 2000. Vol. 32, no. 4. P. 689–692.
8. Senanayake S. M., Niriella M. A., Weerasinghe S. K., Kasturiratne A., De Alwis J. P., De Silva A. P., Jayasinghe S., Nimralanathan N., Kumaran T., Dassanayake A. S., Ramanayake S. P., De Silva H. J., Kasturiratne A., Kiriella G. D. Survival of patients with alcoholic and cryptogenic cirrhosis without liver transplantation: a single centre retrospective study // *BMC Research Notes*. 2012. Vol. 5. P. 663. doi: 10.1186/1756-0500-5-663.
9. Giannini E. G., Marabotto E., Savarino V., Trevisani F., Di Nolfo M. A., Del Poggio P., Benvegnù L., Farinati F., Zoli M., Borzio F., Chiamonte M., Caturelli E., Rapaccini G. L., Sacco R., Villa E., Foschi F. G., Gasbarrini A. Hepatocellular carcinoma in patients with cryptogenic cirrhosis // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2009. Vol. 7, no. 6. P. 580–585.
10. De Amico M., Pasta F., Pasta L. Thrombophilic genetic factors PAI-1, 4G-4G and MTHFR 677TT as risk factors of alcohol, cryptogenic liver cirrhosis and portal vein thrombosis in a Caucasian population // *Gene*. 2015. Vol. 568, no. 1. P. 85–88. doi: 10.1016/j.gene.2015.05.033.
11. Duclos-Vallée J. C., Yilmaz F., Johanet C., Roque-Afonso A. M., Gigou M., Trichet C., Dussaix E., Bismuth H., Samuel D. Could post-liver transplantation course be helpful for the diagnosis of so-called cryptogenic cirrhosis? // *Clinical Transplantation*. 2005. Vol. 19, no. 5. P. 591–599.
12. Tardu A., Karagul S., Yagci M. A., Ertugrul I., Sumer D., Kirmizi S., Haberal M. Histopathological examination of explanted liver after transplantation in patients with cryptogenic cirrhosis // *Transplantation Proceedings*. 2015. Vol. 47, no. 5. P. 1450–1452.
13. Rinaldi L., Giordano M., Guerrera B., Amelia A., Fascione M. C., Zampino R., Nevola R., Iuliano N., Rosato V., Adinolfi L. E., Nascimbeni F., Masetti C., Romagnoli D., Baldelli E., Lonardo A., Ballestri S. Cryptogenic cirrhosis: Current knowledge and future directions // *World Journal of Gastroenterology*. 2016. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6490261/> (дата обращения: 03.05.2026).
14. O'Leary J. G., Landaverde C., Jennings L. F., Goldstein R. M., Davis G. L. Patients with NASH and cryptogenic cirrhosis are less likely than those with hepatitis C to receive liver transplants // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2011. Vol. 9, no. 9. P. 700–704.e1. doi: 10.1016/j.cgh.2011.04.007. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4408909/> (дата обращения: 03.05.2026).
15. Charlton M. R., Kondo M., Robert S. K., Steers J. L., Krom R. A., Wiesner R. H. Liver transplantation for cryptogenic cirrhosis // *Liver Transplantation and Surgery*. 1997. Vol. 3, no. 4. P. 359–364.
16. Huang D. Q., Terrault N. A., Tacke F., Glud L. L., Arrese M., Bugianesi E., Kao J. H., Janssen H. L. A., Sarin S. K., Patel K., Younossi Z. M., Petrick J. L., Rashid R., El-Serag H. B., Barritt A. S. IV, Wong V. W.-S., Foster G. R., Kim Y. J., Esmat G., Wong R. J., Thu H. A., Siddiqui M. S., Sheikh M. Y., Thuluvath P. J., Khakhar A. K., Chong V. H., Castera L., Nguyen M. H., Lim S. G., Ioannou G. N., Zeldis J. B., Yang H.-I., Chuang C.-H., Wu C.-Y., Lee M.-H., Su C.-W., Huo T.-I., Salame F., Francque S., Romero-Gómez M., Abraldes J. G., Jalan R. J., Moreau R., Arroyo V., Strnad P., Cortez-Pinto H., Bowlus C. L., Ha Q. H., Fiel M. I., Szabo G. Global epidemiology of cirrhosis – aetiology, trends and predictions // *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2023. Vol. 20, no. 12. P. 765–792. doi: 10.1038/s41575-023-00846-4 (дата обращения: 03.05.2026).
17. Sanjeevi A., Lyden E., Sunderman B., Weseman R., Ashwathnarayan R., Mukherjee S., Shaw B. W. Jr. Outcomes of liver transplantation for cryptogenic cirrhosis: a single-centre study of 71 patients // *Transplantation Proceedings*. 2003. Vol. 35, no. 8. P. 2977–2980.

18. Álamo J. M., Bernal C., Barrera L., Marín L. M., Suárez G., Serrano J., Gómez M., Pascasio J. M., Briceno J., De la Mata M. Liver transplantation in patients with cryptogenic cirrhosis: long-term follow-up // *Transplantation Proceedings*. 2011. Vol. 43, no. 6. P. 2230–2232.
19. El Atrache M. M., Abouljoud M. S., Divine G., Yoshida A., Kim D. Y., Kazimi M. M., Sontag M., Moonka D., Dyer J., Wright H. Recurrence of non-alcoholic steatohepatitis and cryptogenic cirrhosis following orthotopic liver transplantation in the context of the metabolic syndrome // *Clinical Transplantation*. 2012. Vol. 26. P. E505–E512.
20. Hepatic Cirrhosis // NCBI Bookshelf. 2022. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK482419/> (дата обращения: 03.05.2026).

References

1. Rinaldi L., Giordano M., Guerrero B., Amelia A., Fascione M. C., Zampino R., Nevola R., Iuliano N., Rosato V., Adinolfi L. E., Nascimbeni F., Masetti C., Romagnoli D., Baldelli E., Lonardo A., Ballestri S. Clinical features and natural history of cryptogenic cirrhosis compared with hepatitis C virus-related cirrhosis. *World Journal of Gastroenterology*. 2017; 23 (8): 1458–1468 (accessed: 03.05.2026).
2. Marmur J., Bergquist A., Stal P., Broome U. Liver transplantation of patients with cryptogenic cirrhosis: clinical characteristics and outcome. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. 2010; 45 (1): 60–69.
3. Ayata G., Gordon F. D., Lewis W. D., Pomfret E., Pomposelli J. J., Jenkins R. L., Khettry U. Cryptogenic cirrhosis: clinicopathologic findings at and after liver transplantation. *Human Pathology*. 2002; 33 (11): 1098–1104.
4. Nalbantoglu I., Jain D. Cryptogenic cirrhosis: old and new perspectives in the era of molecular and genomic medicine. *Seminars in Diagnostic Pathology*. 2019; 36 (6): 389–394. doi: 10.1053/j.semdp.2019.07.003 (accessed: 03.05.2026).
5. Al Ghamdi K., Bawareth R., Alqufayi A., Alshamase R., Algarni M., Alshehri A., Alshahrani N., Alatawi J., Allahiani W., Alhadlaq F., Alabdullatif G., Alharbi R. Clinical Characteristics, Evaluation, Treatment, and Prognosis of Cryptogenic Cirrhosis. *Journal of Healthcare Sciences*. 2022. doi: 10.52533/JOHS.2022.2907 (accessed: 03.05.2026).
6. Caldwell S. H., Oelsner D. H., Iezzoni J. C., Hespeneide E. E., Battle E. H., Driscoll C. J. Cryptogenic cirrhosis: clinical characterization and risk factors for underlying disease. *Hepatology*. 1999; 29 (3): 664–669 (accessed: 03.05.2026).
7. Poonawala A., Nair S. P., Thuluvath P. J. Prevalence of obesity and diabetes in patients with cryptogenic cirrhosis: a case-control study. *Hepatology*. 2000; 32 (4): 689–692.
8. Senanayake S. M., Niriella M. A., Weerasinghe S. K., Kasturiratne A., De Alwis J. P., De Silva A. P., Jayasinghe S., Nimralanathan N., Kumanan T., Dassanayake A. S., Ramanayake S. P., De Silva H. J., Kasturiratne A., Kiriella G. D. Survival of patients with alcoholic and cryptogenic cirrhosis without liver transplantation: a single centre retrospective study. *BMC Research Notes*. 2012; 5: 663. doi: 10.1186/1756-0500-5-663.
9. Giannini E. G., Marabotto E., Savarino V., Trevisani F., Di Nolfo M. A., Del Poggio P., Benvegnù L., Farinati F., Zoli M., Borzio F., Chiamonte M., Caturelli E., Rapaccini G. L., Sacco R., Villa E., Foschi F. G., Gasbarrini A. Hepatocellular carcinoma in patients with cryptogenic cirrhosis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2009; 7 (6): 580–585.
10. De Amico M., Pasta F., Pasta L. Thrombophilic genetic factors PAI-1, 4G-4G and MTHFR 677TT as risk factors of alcohol, cryptogenic liver cirrhosis and portal vein thrombosis in a Caucasian population. *Gene*. 2015; 568 (1): 85–88. doi: 10.1016/j.gene.2015.05.033.
11. Duclos-Vallée J. C., Yilmaz F., Johanet C., Roque-Afonso A. M., Gigou M., Trichet C., Dussaix E., Bismuth H., Samuel D. Could post-liver transplantation course be helpful for the diagnosis of so-called cryptogenic cirrhosis? *Clinical Transplantation*. 2005; 19 (5): 591–599.
12. Tardu A., Karagul S., Yagci M. A., Ertugrul I., Sumer D., Kirmizi S., Haberal M. Histopathological examination of explanted liver after transplantation in patients with cryptogenic cirrhosis. *Transplantation Proceedings*. 2015; 47 (5): 1450–1452.
13. Rinaldi L., Giordano M., Guerrero B., Amelia A., Fascione M. C., Zampino R., Nevola R., Iuliano N., Rosato V., Adinolfi L. E., Nascimbeni F., Masetti C., Romagnoli D., Baldelli E., Lonardo A., Ballestri S. Cryptogenic cirrhosis: current knowledge and future directions. *World Journal of Gastroenterology*. 2016. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6490261/> (accessed: 03.05.2026).
14. O'Leary J. G., Landaverde C., Jennings L. F., Goldstein R. M., Davis G. L. Patients with NASH and cryptogenic cirrhosis are less likely than those with hepatitis C to receive liver transplants. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2011; 9 (9): 700–704.e1. doi: 10.1016/j.cgh.2011.04.007 (accessed: 03.05.2026).
15. Charlton M. R., Kondo M., Robert S. K., Steers J. L., Krom R. A., Wiesner R. H. Liver transplantation for cryptogenic cirrhosis. *Liver Transplantation and Surgery*. 1997; 3 (4): 359–364.
16. Huang D. Q., Terrault N. A., Tacke F., Gluud L. L., Arrese M., Bugianesi E., Kao J. H., Janssen H. L. A., Sarin S. K., Patel K., Younossi Z. M., Petrick J. L., Rashid R., El-Serag H. B., Barritt A. S. IV, Wong V. W.-S., Foster G. R., Kim Y. J., Esmat G., Wong R. J., Thu H. A., Siddiqui M. S., Sheikh M. Y., Thuluvath P. J., Khakhar A. K., Chong V. H., Castera L., Nguyen M. H., Lim S. G., Ioannou G. N., Zeldis J. B., Yang H.-I., Chuang C.-H., Wu C.-Y., Lee M.-H., Su C.-W., Huo T.-I., Salame F., Francque S., Romero-Gómez M., Abraldes J. G., Jalan R. J., Moreau R., Arroyo V., Strnad P., Cortez-Pinto H., Bowlus C. L., Ha Q. H., Fiel M. I., Szabo G. Global epidemiology of cirrhosis – aetiology, trends

and predictions. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2023; 20 (12): 765–792. doi: 10.1038/s41575-023-00846-4 (accessed: 03.05.2026).

17. Sanjeevi A., Lyden E., Sunderman B., Weseman R., Ashwathnarayan R., Mukherjee S., Shaw B. W. Jr. Outcomes of liver transplantation for cryptogenic cirrhosis: a single-centre study of 71 patients. *Transplantation Proceedings*. 2003; 35 (8): 2977–2980.

18. Álamo J. M., Bernal C., Barrera L., Marín L. M., Suárez G., Serrano J., Gómez M., Pascasio J. M., Briceno J., De la Mata M. Liver transplantation in patients with cryptogenic cirrhosis: long-term follow-up. *Transplantation Proceedings*. 2011; 43 (6): 2230–2232.

19. El Atrache M. M., Abouljoud M. S., Divine G., Yoshida A., Kim D. Y., Kazimi M. M., Sontag M., Moonka D., Dyer J., Wright H. Recurrence of non-alcoholic steatohepatitis and cryptogenic cirrhosis following orthotopic liver transplantation in the context of the metabolic syndrome. *Clinical Transplantation*. 2012; 26: E505–E512.

20. Sharma B., John S. Hepatic cirrhosis. *StatPearls*. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. NCBI Bookshelf. 2022. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541132/> (accessed: 03.05.2026).

Информация об авторах

А. В. Дедов, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; гастроэнтеролог, Городская клиническая больница № 3 им. С. М. Кирова, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-4806-0144, e-mail: dedov1965.d@yandex.ru;

Э. А. Аяри, студентка, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0009-0004-0569-4256, e-mail: Elaayari2002@mail.ru.

Information about the authors

A. V. Dedov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Internal Medicine Propaedeutics Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; gastroenterologist, City Clinical Hospital No. 3 named after S. M. Kirov, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-4806-0144, e-mail: dedov1965.d@yandex.ru;

E. A. Ayari, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0009-0004-0569-4256, e-mail: Elaayari2002@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 20.04.2026; одобрена после рецензирования 01.06.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 20.04.2026; approved after reviewing 01.06.2026; accepted for publication 22.06.2026.

НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ ПРАКТИКИ

Научная статья

УДК 616.137.9-089

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-45-54>

3.1.35. Военно-полевая хирургия
(медицинские науки)

РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ НА ФОНЕ РАЗРЫВА БОЛЬШЕБЕРЦОВЫХ АРТЕРИЙ И ПЕРЕЛОМА МАЛОБЕРЦОВОЙ КОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСКОЛОЧНОГО РАНЕНИЯ

Антон Николаевич Казанцев, Нодар Гиевич Шенгелия,
Александр Андреевич Попов, Исмаил Халилович Гаптракипов

36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона специальной военной операции, Россия

Аннотация. В структуре боевой травмы в ходе Специальной военной операции преобладают осколочные ранения мягких тканей конечностей. Нередко поражение сочетается с переломами костей и разрывом сосудисто-нервных пучков. Оптимально выбранная тактика лечения на ранних уровнях оказания медицинской помощи позволяет добиться положительного прогноза течения патологии. **Цель.** демонстрация результатов хирургического лечения военнослужащего с осколочным слепым ранением правой голени, с огнестрельным оскольчатый переломом малоберцовой кости и разрывом сосудов голени на этапе военно-полевого госпиталя. **Материалы и методы.** Военнослужащий, 47 лет. Получил осколочное слепое ранение правой голени в результате взрыва снаряда. Был эвакуирован в военно-полевой госпиталь (уровень 2). При осмотре признаки острой ишемии правой нижней конечности 26 ст. По данным рентгенографии определяется оскольчатый перелом верхней трети правой малоберцовой кости. По результатам ультразвукового исследования сосудов правой голени визуализирована пульсирующая гематома объемом 30 мл, разрыв передней большеберцовой артерии (осколками кости), задней большеберцовой артерии (металлическим осколком), подколенной вены. **Результаты.** Ввиду наличия пульсирующей гематомы, выраженного болевого синдрома, прогрессирования симптомов острой ишемии и риска развития наружного кровотечения принято решение о выполнении оперативного вмешательства: удаление пульсирующей гематомы правой голени, ушивание дефектов стенки подколенной вены, аутовенозное подколенно-заднебольшеберцовое протезирование, фасциотомия. Послеоперационный период протекал без особенностей. Военнослужащий прошел реабилитацию и вернулся к исполнению военных обязанностей через 3 месяца после ранения. **Заключение.** Реваскуляризация нижней конечности на этапе военно-полевого госпиталя при разрыве сосудов голени в результате осколочного ранения позволила добиться сохранения конечности и возвращения военнослужащего к служебным обязанностям.

Ключевые слова: осколочное ранение, разрыв подколенной вены, разрыв задней большеберцовой артерии, разрыв передней большеберцовой артерии, пульсирующая гематома голени, перелом малоберцовой кости, военно-полевой госпиталь, подколенно-заднебольшеберцовое протезирование, специальная военная операция

Для цитирования: Казанцев А. Н., Шенгелия Н. Г., Попов А. А., Гаптракипов И. Х. Реваскуляризация нижней конечности на фоне разрыва большеберцовых артерий и перелома малоберцовой кости в результате осколочного ранения // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, № 2. С. 45–54. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-45-54>.

OBSERVATIONS FROM PRACTICE

Original article

LOWER LIMB REVASCULARIZATION IN THE CASE OF RUPTURED TIBIAL ARTERIES AND A FRACTURED FIBULA DUE TO A SHRAPNEL WOUND

Anton N. Kazantsev, Nodar G. Shengelia,
Alexander A. Popov, Ismail Kh. Gaptrakupov

36th Separate Medical Detachment (Airmobile) of the Airborne Troops of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Special Military Operation Zone, Russia

Abstract. Shrapnel wounds to soft tissues of the extremities predominate in the structure of combat trauma during the Special Military Operation. These injuries are often combined with bone fractures and rupture of the vascular-nerve bundles. Optimally selected treatment tactics at the early stages of medical care allow for a positive prognosis for the course of the pathology. **The aim of the study.** To demonstrate the results of surgical treatment of a serviceman with a shrapnel blind wound to the right shin, a gunshot comminuted fracture of the fibula, and rupture of the shin vessels at the military field hospital stage. **Materials and Methods.** A 47-year-old serviceman received a shrapnel blind wound to the right shin as a result of a shell explosion. He was evacuated to the military field hospital (level 2). On examination, signs of acute ischemia of the right lower extremity of stage 2b were revealed. Radiographic data revealed a comminuted fracture of the upper third of the right fibula. Ultrasound examination of the right leg vessels revealed a pulsating hematoma with a volume of 30 ml; rupture of the anterior tibial artery (by bone fragments), posterior tibial artery (by a metal fragment), and popliteal vein. **Results.** Due to the presence of a pulsating hematoma, severe pain, progression of acute ischemia symptoms, and the risk of external bleeding, a decision was made to perform surgical intervention: removal of the pulsating hematoma of the right leg, suturing of the popliteal vein wall defects, autogenous popliteal-posterior tibial grafting, and fasciotomy. The postoperative period was uneventful. The serviceman underwent rehabilitation and returned to military duties 3 months after the injury. **Conclusion.** Revascularization of the lower extremity at the stage of military field hospital with ruptured leg vessels as a result of a shrapnel wound made it possible to preserve the limb and return the serviceman to duty.

Key words: shrapnel wound, popliteal vein rupture, posterior tibial artery rupture, anterior tibial artery rupture, pulsating hematoma of the leg, fibula fracture, military field hospital, popliteal-posterior tibial arthroplasty, special military operation

For citation: Kazantsev A. N., Shengelia N. G., Popov A. A., Gaptrakipov I. Kh. Lower limb revascularization in patients with tibial artery rupture and fibula fracture resulting from a shrapnel wound. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2026; 7 (2): 45–54. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-45-54> (In Russ.).

Введение. Осколочные ранения, полученные в ходе Специальной военной операции, могут сопровождаться переломами костей, разрывом сосудисто-нервных пучков [1–3]. Чаще всего повреждаются наименее защищенные участки тела – шея, конечности. Как правило, с поля боя раненый эвакуируется в ближайший военно-полевой госпиталь (ВПГ) [1–3]. В условиях данного этапа может оказываться первая специализированная врачебная помощь (уровень 2) при наличии жизнеугрожающего состояния, препятствующего транспортировке на следующие уровни [4–6]. Однако ввиду того, что траектория поражающих элементов индивидуальна и непредсказуема, универсальной тактики лечения не существует. При наличии данных за повреждение магистральных сосудов, признаках кровотечения или пульсирующей гематомы, хирургическая помощь оказывается в рамках этого этапа [7–9].

Цель: демонстрация результатов хирургического лечения военнослужащего с осколочным слепым ранением правой голени, с огнестрельным оскольчатый переломом малоберцовой кости и разрывом сосудов голени на этапе военно-полевого госпиталя.

Описание клинического случая. Военнослужащий, 47 лет. Получил осколочное слепое ранение правой голени в результате взрыва снаряда. Через 1 ч был эвакуирован в ближайший ВПГ (уровень 2).

Состояние пациента согласно шкалам военно-полевой хирургии (ВПХ): 1) ВПХ-П (шкала ВПХ для оценки тяжести повреждений) – 8,1 балла (тяжелое повреждение); 2) Abbreviated Injury Scale (для оценки тяжести повреждений) – 4 балла (критическое); 3) ВПХ-СП (шкала ВПХ для оценки тяжести состояния при поступлении) – 12 баллов (не тяжелое); 4) Revised Trauma Score (для оценки тяжести состояния при поступлении) – 7,8408 балла (не тяжелое). Сознание ясное (15 баллов по шкале комы Глазго).

Жалобы при поступлении: боль в правой голени и стопе.

Status localis: в верхней трети правого бедра наложен жгут. Ввиду наличия выраженного болевого синдрома в правой голени и стопе раненый принимает вынужденное положение «стоя на коленях». В верхней трети задней поверхности правой голени рана диаметром 2 см с продолжающимся геморрагическим отделяемым. Правая голень отечная, кожные покровы синего цвета, холодные. Пульсация на подколенной артерии (ПКА) удовлетворительная, на задней большеберцовой артерии (ЗББА) и передней большеберцовой артерии (ПББА) – не определяется. Активные движения в стопе отсутствуют, пассивные – сохранены. Чувствительность на стопе резко снижена. Пальпация голени и стопы болезненна (рис. 1).

Рентгенография правой нижней конечности: оскольчатый перелом проксимального эпифиза правой малоберцовой кости со смещением костных отломков на ширину кости (рис. 2).



Рисунок 1. Огнестрельное ранение правой голени (1), острая ишемия правой голени и стопы
Figure 1. Gunshot wound of the right leg (1), acute ischemia of the right leg and foot

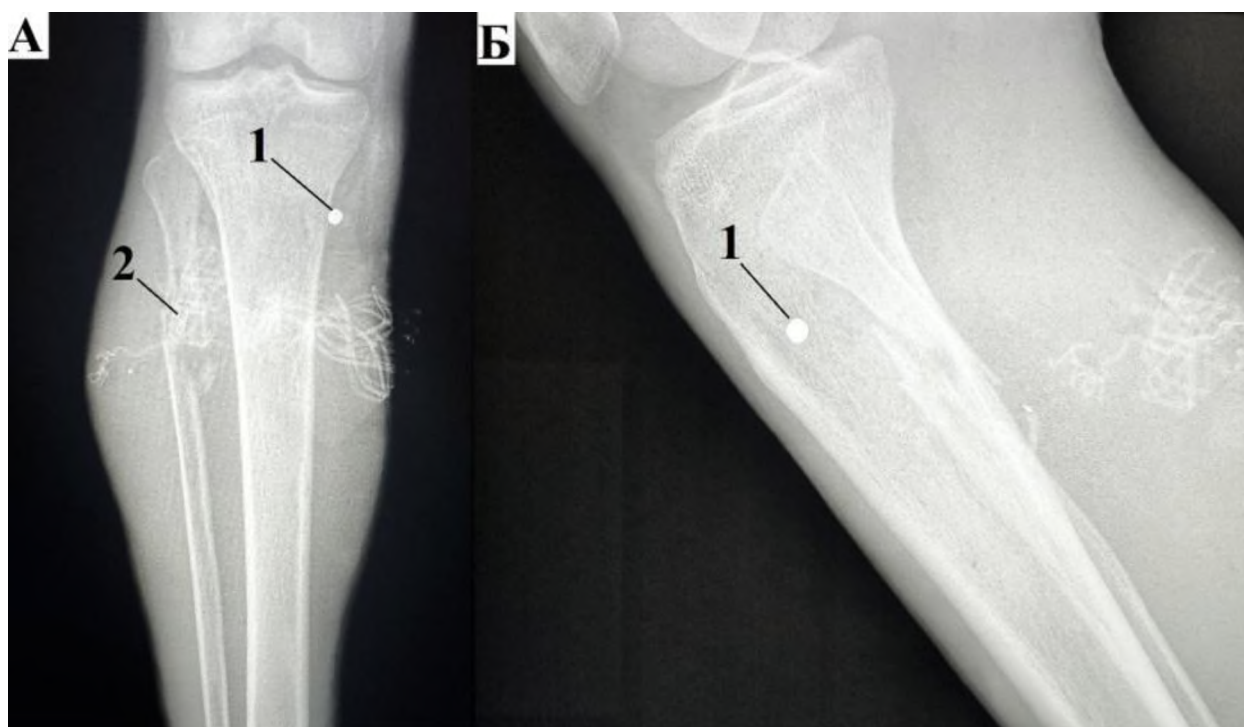


Рисунок 2. Рентгенография правой голени

Примечание: А – прямая проекция; Б – боковая проекция; 1 – инородное тело (металлический осколок);
2 – оскольчатый перелом проксимального эпифиза малоберцовой кости

Figure 2. X-ray of the right leg

Note: A – frontal projection; B – lateral projection; 1 – foreign body (metal fragment); 2 – comminuted fracture of the proximal epiphysis of the fibula

Ультразвуковое исследование с цветным доплеровским сканированием (УЗИ с ЦДС) сосудов правой нижней конечности: пульсирующая гематома в глубине тканей средней трети голени объемом 30 мл; разрыв ПББА (осколками кости), ЗББА (металлическим осколком), подколенной вены (ПКВ) (рис. 3).

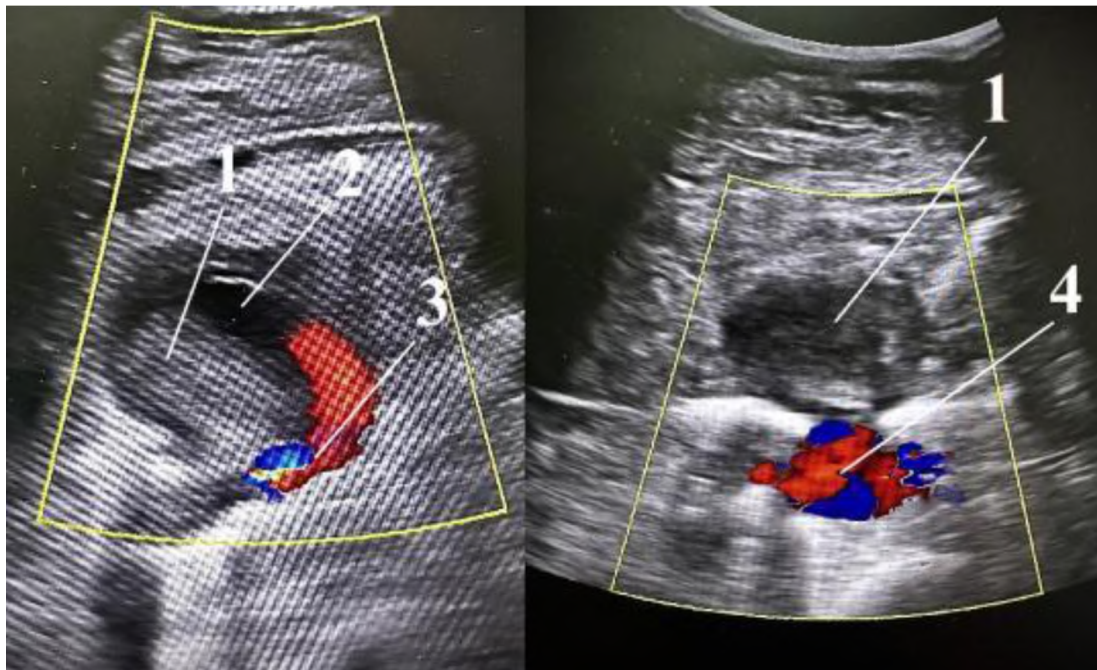


Рисунок 3. Ультразвуковое исследование с цветным доплеровским сканированием сосудов правой нижней конечности

Примечание: 1 – тромботические массы в полости гематомы; 2 – просвет пульсирующей гематомы; 3 – место разрыва задней большеберцовой артерии; 4 – паравазальный кровоток в проекции бифуркации подколенной артерии

Figure 3. Ultrasound examination with color Doppler scanning of the vessels of the right lower limb

Note: 1 – thrombotic masses in the hematoma cavity; 2 – lumen of the pulsating hematoma; 3 – site of rupture of the posterior tibial artery; 4 – paravasal blood flow in the projection of the bifurcation of the popliteal artery

Общий анализ крови: в пределах референсных значений.

Установлен диагноз: Осколочное слепое ранение правой голени с огнестрельным оскольчатым переломом малоберцовой кости, разрывом ПКА, разрывом ПББА, разрывом ЗББА, разрывом ПКВ. Пульсирующая гематома правой голени. Острая ишемия правой нижней конечности 2б ст.

Ввиду наличия пульсирующей гематомы, выраженного болевого синдрома, прогрессирования симптомов острой ишемии и риска развития наружного кровотечения при эвакуации принято решение о выполнении оперативного вмешательства: удаление пульсирующей гематомы правой голени, аутовенозное подколенно-заднебольшеберцовое протезирование.

Ход операции: под спинномозговой анестезией на внутренней поверхности верхней трети правой голени выделена ПКА (проксимальнее гематомы, ниже щели коленного сустава). Введено 5 тыс. ЕД нефракционированного гепарина в/в струйно. ПКА пережата. Выполнено удаление жгута с правого бедра. Затем рассечены ткани на голени в дистальном направлении до гематомы. Полость гематомы рассечена, из нее эвакуировано около 30 мл сгустков и свежей крови (рис. 4).

В ране визуализирован отрыв задней большеберцовой артерии (ЗББА) от бифуркации ПКА в устье. Из места отрыва поступает слабый ретроградный кровоток через устье ПББА. Из дистальной культы ЗББА также поступает слабый ретроградный кровоток. Выполнено пережатие ЗББА и ПББА. Также в ране визуализированы множественные разрывы ветвей ПКВ и ее медиальной стенки. Выполнено лигирование ветвей ПКВ с ушиванием дефекта стенки ПКВ полипропиленовой нитью 6/0 (рис. 5).



Рисунок 4. Сгустки крови, удаленные из полости пульсирующей гематомы правой голени
Figure 4. Blood clots removed from the cavity of a pulsating hematoma of the right leg

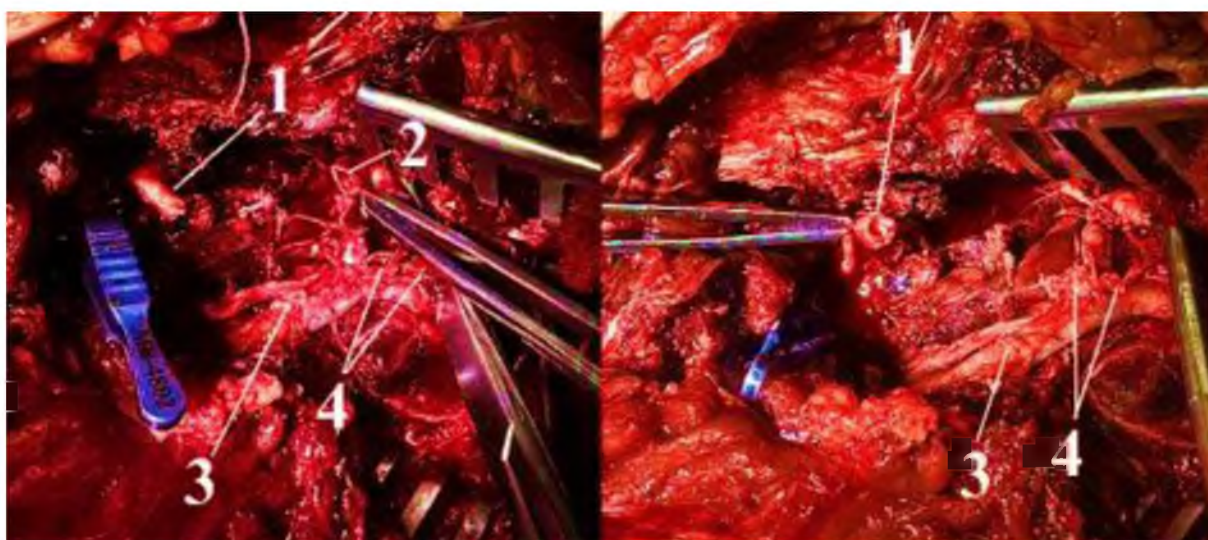


Рисунок 5. Интраоперационная рана правой голени

Примечание: 1 – дистальная культя задней большеберцовой артерии; 2 – устье задней большеберцовой артерии в стенке подколенной артерии; 3 – место ушивания дефекта стенки подколенной вены; 4 – места лигирования оторванных ветвей подколенной вены

Figure 5. Intraoperative wound of the right leg

Note: 1 – distal stump of the posterior tibial artery; 2 – orifice of the posterior tibial artery in the wall of the popliteal artery; 3 – site of suturing the defect in the wall of the popliteal vein; 4 – sites of ligation of the torn branches of the popliteal vein

Затем произведено выделение большой подкожной вены (БПВ) длиной 5 см в проекции раны. Полипропиленовой нитью 8/0 выполнен анастомоз «конец-в-конец» между реверсированной БПВ и ПКА, а затем между БПВ и ЗББА. Пуск кровотока. Артерии и аутовенозный протез пульсируют удовлетворительно (рис. 6).

Выполнена фасциотомия на голени. Швы на рану с установкой дренажа. Затем произведена первичная хирургическая обработка раны правой голени. Время операции составило 4 ч. Объем кровопотери – 100 мл.

По данным УЗИ с ЦДС артерий правой голени кровоток на ЗББА дистальнее зоны реконструкции удовлетворительный (рис. 7).



Рисунок 6. Аутоvenoзное подколенно-заднеберцовое протезирование

Примечание: 1 – дистальный анастомоз между реверсированной большой подкожной веной и задней большеберцовой артерией; 2 – реверсированная большая подкожная вена; 3 – проксимальный анастомоз между реверсированной большой подкожной веной и подколенной артерией

Figure 6. Autovenous popliteal-posterior tibial grafting

Note: 1 – distal anastomosis between the reversed great saphenous vein and the posterior tibial artery; 2 – reversed great saphenous vein; 3 – proximal anastomosis between the reversed great saphenous vein and the popliteal artery



Рисунок 7. Ультразвуковое исследование с цветным дуплексным сканированием артерий правой голени: удовлетворительный магистральный кровоток на задней большеберцовой артерии дистальнее зоны реконструкции

Figure 7. Ultrasound examination with color duplex scanning of the arteries of the right leg: satisfactory main blood flow in the posterior tibial artery distal to the reconstruction zone

Послеоперационный период протекал без особенностей. Симптомы острой ишемии полностью регрессировали через 3 ч после операции. Проводилась следующая терапия: 1. Цефтриаксон 1,0 г 2 раза в день в/м 7 сут; 2. Кеторолак 1,0 мл в/м 2 раза в день 3 сут; 3. Пентоксифиллин 10,0 мл + 200,0 мл 0,9 % NaCl в/в капельно; 4. Нефракционированный гепарин 5 тысяч ЕД 4 раза в день п/к. Швы удалены на 14 сут после операции. Далее военнослужащий был эвакуирован в специализированный стационар для прохождения реабилитации и вернулся к служебным обязанностям спустя 3 мес. после ранения.

Обсуждение. Выбор стратегии лечения раненых на 1 и 2 уровнях оказания медицинской помощи в условиях вооруженного конфликта должен производиться персонифицированно с учетом данных УЗИ и рентгенографии [1, 3, 8, 10]. Успешная дифференциальная диагностика той или иной патологии позволяет определить необходимость неотложной операции в условиях ВПГ или выполнить эвакуацию в специализированный стационар. Благодаря обязательной подготовке военных врачей в области УЗИ и рентгенографии, данных методов визуализации достаточно для определения сосудистой и костно-мышечной патологии [10].

Как правило, на 2 уровне (медицинский отряд) хирургическое лечение проводится сугубо для стабилизации состояния [1, 3, 6, 11]. В представленном клиническом примере разорванная ЗББА имела незначительный диаметр просвета, что не позволяло ограничиться установкой только временного шунта для дальнейшей эвакуации, как это применяется при травме крупных артерий [12, 13]. Поэтому интраоперационно, с учетом нарастания острой ишемии конечности нами было принято решение о реализации аутовенозного протезирования. Размер нити (8/0) был выбран ввиду необходимости маневра иглы для выполнения анастомоз между сосудами небольшого диаметра в ограниченном пространстве раны. Такой подход позволил успешно реализовать имплантацию аутовенозного протеза.

Также мы отказались от реконструктивного вмешательства на ПББА. Во-первых, кровотока по ЗББА было достаточно для купирования симптомов острой ишемии. Во-вторых, новый разрез тканей в проекции ПББА сопровождался бы дополнительной хирургической травмой и кровотечением из осколков малоберцовой кости. При таких условиях необходимые манипуляции могли удлинить продолжительность операции и утяжелить состояние пациента ввиду возможного развития постгеморрагической анемии.

Необходимо отметить, что в представленном клиническом случае остеосинтез или иная дополнительная фиксация отломков малоберцовой кости не выполнялись по нескольким причинам.

Во-первых, ведущим и жизнеугрожающим компонентом травмы являлось повреждение магистральных артерий с формированием пульсирующей гематомы и нарастающей острой ишемией конечности 2б степени, что требовало неотложной реваскуляризации в качестве приоритетной задачи.

Во-вторых, перелом малоберцовой кости, даже оскольчатый, при изолированном характере и отсутствии нестабильности голеностопного сустава, как правило, не требует обязательной хирургической фиксации, поскольку малоберцовая кость не является основной несущей костью голени.

В-третьих, любое дополнительное вмешательство на костных отломках в зоне огнестрельного оскольчатого перелома увеличило бы время операции, риск вторичного инфицирования раны и объем кровопотери, что на фоне уже выполненной сосудистой реконструкции и фасциотомии могло ухудшить прогноз для конечности.

После восстановления магистрального кровотока и стабилизации состояния пациента сохранение анатомической целостности малоберцовой кости не является критическим для опороспособности конечности, а формирующаяся костная мозоль в условиях адекватной перфузии тканей обеспечивает удовлетворительную функциональную реабилитацию в сроки до 3 мес.

Таким образом, совокупность представленных диагностических и хирургических подходов позволили добиться удовлетворительного исхода лечения военнослужащего с возвращением его к служебным обязанностям.

Заключение. При наличии осколочного ранения конечности с признаками пульсирующей гематомы и острой ишемии конечности необходимо рассмотреть возможность оперативного лечения до эвакуации раненого в специализированный стационар.

Для диагностики и выбора тактики лечения раненых в условиях военно-полевого госпиталя второго уровня достаточными методами визуализации являются ультразвуковое исследование и рентгенография.

При диагностике пульсирующей гематомы и разрыве большеберцовых артерий голени оперативное вмешательство в объеме удаления гематомы и аутовенозного подколленно-заднебольшеберцового аутовенозного протезирования может выполняться в условиях военно-полевого госпиталя второго уровня.

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

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Казанцев А. Н.: формирование идеи, участие в научном дизайне, написание статьи, выполнение операции. Шенгелия Н. Г.: разработка методологии, сбор данных, интерпретация полученных данных, составление черновика рукописи. Попов А. А.: формулировка ключевых целей и задач, сбор данных, интерпретация полученных данных, критический пересмотр с внесением ценного замечания интеллектуального содержания. Гаптракипов И. Х.: формулировка ключевых целей и задач, сбор данных, интерпретация полученных данных, критический пересмотр с внесением ценного замечания интеллектуального содержания.

Authors' contribution. The authors declare that their authorship complies with the international ICMJE criteria. Kazantsev A. N.: concept development, participation in scientific design, article writing, and surgical procedure. Shengelia N. G.: methodology development, data collection, data interpretation, manuscript drafting. Popov A. A.: formulation of key goals and objectives, data collection, data interpretation, critical revision with valuable intellectual comments. Gaptrakupov I. Kh.: formulation of key goals and objectives, data collection, data interpretation, critical revision with valuable intellectual comments.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Казанцев А. Н., Вшивков К. Н., Попов А. А., Бушланов П. С., Гаптракипов И. Х., Павленко Н. А., Тенишев Р. Р., Холматов В. Н. Ложная аневризма и артериовенозная фистула между подколенной артерией и подколенной веной спустя год после осколочного ранения: хирургическая реконструкция в условиях военного полевого госпиталя зоны специальной военной операции // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2025. Т. 40, № 4. С. 220–226. doi: 10.29001/2073-8552-2025-40-4-220-226.
2. Тришкин Д. В. Итоги деятельности медицинской службы Вооружённых Сил Российской Федерации в 2024 году и задачи на 2025 год // Военно-медицинский журнал. 2025. Т. 346. № 1. С. 4–20. doi: 10.52424/00269050_2024_346_1_4.
3. Гаврилов Е. К., Рамазанов А. Ю., Гончаров А. В. Частота и структура огнестрельных сосудистых травм боевого применения в перспективной медицинской организации третьего уровня в условиях современного вооруженного конфликта // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А. В. Покровского. 2024. Т. 30, № 2. С. 143–150. doi: 10.33029/1027-6661-2024-30-2-143-150.
4. Тенишев Р. Р., Казанцев А. Н., Беляй Ж. М., Шишкин А. Г., Кошиль Ю. Е., Якимавичус Р. П., Васильев Д. С., Холматов В. Н. Результаты хирургического лечения пациентов с ложными аневризмами периферических артерий в военно-полевом госпитале зоны специальной военной операции // Российский кардиологический журнал. 2025. Т. 30, № S10. С. 67–73. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6477.
5. Ивченко Е. В., Овчинников Д. В. Основные научные и практические результаты изучения боевой патологии в ходе специальной войсковой операции в Военно-медицинской академии // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2024. Т. 43, № 4. С. 457–469. doi: 10.17816/mm636549.
6. Переходов С. Н., Онницев И. Е., Козлов Н. С., Кузьминов А. Д. Современные подходы к лечению огнестрельных ранений // Хирург. 2025. Т. 207, № 5–6. С. 8–20. doi: 10.33920/med-15-2503-01.
7. Харченко О. Ю., Казанцев А. Н., Алексеев О. В., Махмудов Р. М., Холматов В. Н., Тенишев Р. Р. Удаление ложной посттравматической аневризмы подмышечной артерии в условиях отдельного медицинского аэромобильного отряда зоны специальной военной операции // Хирургия. Журнал имени Н. И. Пирогова. 2025. № 6. С. 122–127. doi: 10.17116/hirurgia2025061122.
8. Крайнюков П. Е., Шершнев С. П., Рыбчинский С. С. Ультразвуковая диагностика у военнослужащих в ходе специальной военной операции: современные организационно-диагностические аспекты // Военно-медицинский журнал. 2024. Т. 345, № 10. С. 50–57. doi: 10.52424/00269050_2024_345_10_50.
9. Гаврилов Э. К., Зохранов Ф. И., Хубулава Г. Г. Ультразвуковое ангиосканирование в ранней диагностике боевых огнестрельных сосудистых травм нижних конечностей // Флебология. 2023. Т. 17, № 4. С. 320–328. doi: 10.17116/flebo202317041320.
10. Трухан А. П., Стриго А. В., Доронин М. В. Современные требования к подготовке военных хирургов // Военная медицина. 2025. Т. 75, № 2. С. 125–129. doi: 10.51922/2074-5044.2025.2.125.
11. Холматов В. Н., Казанцев А. Н., Болибок Н. В., Беляй Ж. М., Тенишев Р. Р., Гаптракипов И. Х. Хирургическое лечение минновзрывного ранения с формированием ложной аневризмы подколенной артерии в условиях военно-полевого госпиталя зоны специальной военной операции // Политравма. 2025. № 3. С. 44–50. doi: 10.24412/1819-1495-2025-3-44-50.
12. Розин Ю. А., Иваненко А. А. Специализированная хирургическая помощь при лечении боевой сосудистой травмы // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2016. Т. 1, № 1. С. 32–36.

13. Есипов А. В., Пинчук О. В., Яменсков В. В., Раков А. А. Лечение боевой травмы магистральных сосудов верхних конечностей на первом этапе специализированной помощи // Военно-медицинский журнал. 2023. Т. 344, № 1. С. 38–45. doi: 10.52424/00269050_2023_344_1_38.

14. Яменсков В. В., Ушаков С. А., Филиппов А. В., Раков А. А., Иванов А. В. Современные возможности лечения посттравматических ложных аневризм на этапе оказания специализированной медицинской помощи // Медицинский вестник МВД. 2024. Т. 128, № 1 (128). С. 11–16. doi: 10.52341/20738080_2024_128_1_11.

References

1. Kazantsev A. N., Vshivkov K. N., Popov A. A., Bushlanov P. S., Gaptrakipov I. Kh., Pavlenko N. A., Tenishev R. R., Kholmatov V. N. False aneurysm and arteriovenous fistula between the popliteal artery and popliteal vein one year after shrapnel wound: surgical reconstruction in a military field hospital of the special military operation zone. *Sibirskiy zhurnal klinicheskoy i eksperimentalnoy meditsiny* = Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine. 2025; 40 (4): 220–226. doi: 10.29001/2073-8552-2025-40-4-220-226 (In Russ.).

2. Trishkin D. V. Results of the activities of the medical service of the armed forces of the Russian Federation in 2024 and tasks for 2025. *Voenno-meditsinskiy zhurnal* = Military Medical Journal. 2025; 346 (1): 4–20 (In Russ.). doi: 10.52424/00269050_2024_346_1_4.

3. Gavrilov E. K., Ramazanov A. Yu., Goncharov A. V. Frequency and structure of combat-related gunshot vascular trauma in a forward-looking level-three medical organization in a modern armed conflict. *Angiology and vascular surgery. Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. Zhurnal im. akademika A. V. Pokrovskogo* = Journal named after Academician A. V. Pokrovsky. 2024; 30 (2): 143–150. doi: 10.33029/1027-6661-2024-30-2-143-150 (In Russ.).

4. Tenishev R. R., Kazantsev A. N., Belyai Zh. M., Shishkin A. G., Koshil Yu. E., Yakimavichus R. P., Vasiliev D. S., Kholmatov V. N. Results of surgical treatment of patients with false peripheral artery aneurysms in a military field hospital of the special military operation zone. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal* = Russian Journal of Cardiology. 2025; 30 (S10): 67–73. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6477 (In Russ.).

5. Ivchenko E. V., Ovchinnikov D. V. Main scientific and practical results of the study of combat pathology during a special military operation at the Military Medical Academy. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii* = Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2024; 43 (4): 457–469. doi: 10.17816/rmmar636549 (In Russ.).

6. Perekhodov S. N., Onnitsev I. E., Kozlov N. S., Kuzminov A. D. Modern approach to gunshot wound treatment. *Khirurg = Surgeon*. 2025; 207 (5–6): 8–20. doi: 10.33920/med-15-2503-01 (In Russ.).

7. Kharchenko O. Yu., Kazantsev A. N., Alekseev O. V., Makhmudov R. M., Kholmatov V. N., Tenishev R. R. Removal of a false post-traumatic aneurysm of the axillary artery in a separate medical aeromobile unit of the special military operation zone. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N. I. Pirogova* = Pirogov Russian Journal of Surgery. 2025; 6: 122–127. doi: 10.17116/hirurgia2025061122 (In Russ.).

8. Kraynyukov P. E., Shershnev S. P., Rybchinsky S. S. Ultrasound diagnostics in military personnel during a special military operation: current organizational and diagnostic aspects. *Voenno-meditsinskiy zhurnal* = Military Medical Journal. 2024; 345 (10): 50–57. doi: 10.52424/00269050_2024_345_10_50 (In Russ.).

9. Gavrilov E. K., Zokhrabov F. I., Khubulava G. G. Ultrasound angioscanning in early diagnostics of combat gunshot vascular trauma of the lower extremities. *Flebologiya* = Phlebology. 2023; 17 (4): 320–328. doi: 10.17116/flebo202317041320 (In Russ.).

10. Trukhan A. P., Strigo A. V., Doronin M. V. Modern requirements for the training of military surgeons. *Voennaya meditsina* = Military Medicine. 2025; 75 (2): 125–129. doi: 10.51922/2074-5044.2025.2.125 (In Russ.).

11. Kholmatov V. N., Kazantsev A. N., Bolibok N. V., Belyai Zh. M., Tenishev R. R., Gaptrakipov I. Kh. Surgical treatment of a mine blast injury with the formation of a false popliteal artery aneurysm in a military field hospital of the special military operation zone. *Politravma* = Polytrauma. 2025; (3): 44–50. doi: 10.24412/1819-1495-2025-3-44-50 (In Russ.).

12. Rozin Yu. A., Ivanenko A. A. Specialized surgical care in the treatment of combat vascular trauma. *Vestnik neotlozhnoy i vosstanovitelnoy khirurgii* = Bulletin of Emergency and Reconstructive Surgery. 2016; 1 (1): 32–36 (In Russ.).

13. Esipov A. V., Pinchuk O. V., Yamenskov V. V., Rakov A. A. Treatment of combat trauma of the great vessels of the upper extremities at the first stage of specialized care. *Voenno-meditsinskiy zhurnal* = Military Medical Journal. 2023; 344 (1): 38–45. (In Russ.). DOI: 10.52424/00269050_2023_344_1_38.

14. Yamenskov V. V., Ushakov S. A., Filippov A. V., Rakov A. A., Ivanov A. V. Modern possibilities for treating post-traumatic false aneurysms at the stage of specialized medical care. *Meditsinskiy vestnik MVD* = Medical Bulletin of the Ministry of Internal Affairs. 2024; 128 (1): 11–16. doi: 10.52341/20738080_2024_128_1_11 (In Russ.).

Информация об авторах

А. Н. Казанцев, военный врач, 36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0000-0002-1115-609X, e-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru;

Н. Г. Шенгелия, военный врач, 36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0009-0003-2319-3132, e-mail: shengeliya.nodar@mail.ru;

А. А. Попов, военный врач, 36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0000-0002-4568-3656, e-mail: popov_a90@mail.ru;

И. Х. Гаптракипов, военный врач, 36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0009-0008-3241-1409; e-mail: Isma1990_391G@mail.ru.

Information about the authors

A. N. Kazantsev, military doctor, 36th Separate Medical Detachment (Airborne) of the Russian Airborne Troops, Ministry of Defence of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0000-0002-1115-609X, e-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru;

N. G. Shengeliya, military doctor, 36th Separate Medical Detachment (Airborne) of the Russian Airborne Troops, Ministry of Defence of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0009-0003-2319-3132, e-mail: shengeliya.nodar@mail.ru;

A. A. Popov, military doctor, 36th Separate Medical Detachment (Airborne) of the Russian Airborne Troops, Ministry of Defence of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0000-0002-4568-3656, e-mail: popov_a90@mail.ru;

I. Kh. Gaptrakupov, military doctor, 36th Separate Medical Detachment (Airborne) of the Russian Airborne Troops, Ministry of Defence of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0009-0008-3241-1409, e-mail: Isma1990_391G@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 15.04.2026; одобрена после рецензирования 01.06.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 15.04.2026; approved after reviewing 01.06.2026; accepted for publication 22.06.2026.

НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ ПРАКТИКИ

Научная статья

УДК 616.137.9-089

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-55-67>

3.1.35. Военно-полевая хирургия
(медицинские науки)

«НЕМАЯ» ЛОЖНАЯ АНЕВРИЗМА: ОСКОЛОЧНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОДМЫШЕЧНОЙ АРТЕРИИ БЕЗ ПРИЗНАКОВ ОСТРОЙ ИШЕМИИ. РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ

Валентин Андреевич Сюсюра¹, Антон Николаевич Казанцев¹,
Павел Сергеевич Бушланов², Арон Игоревич Чаава²,
Нодар Гиевич Шенгелия², Дмитрий Юрьевич Эмбрехт²

¹135 отдельный медицинский батальон Министерства обороны Российской Федерации, зона специальной военной операции, Россия

²36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона специальной военной операции, Россия

Аннотация. Боевая травма периферических артерий, в том числе с формированием ложных аневризм, остается одной из наиболее сложных проблем военно-полевой хирургии. Высокоэнергетические осколочные ранения нередко приводят к повреждению магистральных сосудов, требующему этапного хирургического лечения. **Цель.** Представить клинический случай успешного лечения тромбированной ложной аневризмы подмышечной артерии после осколочного ранения. **Материалы и методы.** В работе описан случай ранения правого плеча у военнослужащего 36 лет. Через двое суток после травмы при поступлении в военно-полевой госпиталь второго уровня диагностировано сквозное осколочное ранение, осложненное разрывом подмышечной артерии с формированием тромбированной ложной аневризмы и компенсированным коллатеральным кровотоком. **Результаты.** Консилиумом принято решение о выполнении реконструктивной операции. Под эндотрахеальным наркозом выполнено аутовенозное протезирование подмышечной артерии, реверсированной большой подкожной вены бедра. Интраоперационно отмечено наличие тромбированной ложной аневризмы. Послеоперационный период протекал без осложнений, магистральный кровоток восстановлен. Через 30 сут пациент выписан с восстановлением функции конечности. **Заключение.** Данный случай демонстрирует эффективность и безопасность отсроченных реконструктивных вмешательств на магистральных артериях при условии компенсации кровообращения через коллатерали и отсутствии инфекционных осложнений.

Ключевые слова: немая ложная аневризма, подмышечная артерия, осколочное ранение, военно-полевая хирургия, аутовенозное протезирование, коллатеральное кровообращение, тромбоз

Для цитирования: Сюсюра В. А., Казанцев А. Н., Бушланов П. С., Чаава А. И., Шенгелия Н. Г., Эмбрехт Д. Ю. «Немая» ложная аневризма: осколочное повреждение подмышечной артерии без признаков острой ишемии. Роль ультразвуковой диагностики и хирургическая стратегия // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, № 2. С. 55–67. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-55-67>.

OBSERVATIONS FROM PRACTICE

Original article

THE “SILENT” PSEUDOANEURYSM: SHRAPNEL INJURY TO THE AXILLARY ARTERY WITHOUT SIGNS OF ACUTE ISCHEMIA. THE ROLE OF ULTRASOUND IMAGING AND SURGICAL STRATEGY

Valentin A. Syusyura¹, Anton N. Kazantsev¹,
Pavel S. Bushlanov², Aron I. Chaava²,
Nodar G. Shengelia², Dmitry Yu. Embrekht²

¹135th Separate Medical Battalion of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Special Military Operation Zone, Russia

²36th Separate Medical Detachment (Airmobile) of the Airborne Troops of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Special Military Operation Zone, Russia

Abstract. Combat-related trauma to peripheral arteries, including the formation of false aneurysms, remains one of the most challenging issues in military surgery. High-energy shrapnel wounds often result in injury to major vessels, requiring staged surgical management. **The aim of the study.** To present a clinical case of successful treatment of a thrombosed false aneurysm of the axillary artery following a shrapnel wound. **Materials and methods.** This report describes a case of a right shoulder injury in a 36-year-old serviceman. Two days after the injury, upon admission to a Level 2 military field hospital, a through-and-through shrapnel wound was diagnosed, complicated by axillary artery rupture with the formation of a thrombosed false aneurysm and compensated collateral circulation. **Results.** The multidisciplinary team decided to perform reconstructive surgery. Under endotracheal anesthesia, axillary artery reconstruction was performed using a reversed autologous great saphenous vein graft from the thigh. Intraoperatively, a thrombosed false aneurysm was noted. The postoperative course was uneventful, and arterial flow was restored. The patient was discharged 30 days later with restored limb function. **Conclusion.** This case demonstrates the efficacy and safety of delayed reconstructive interventions on major arteries, provided that circulation is compensated via collaterals and there are no infectious complications.

Key words: silent false aneurysm, axillary artery, shrapnel wound, military field surgery, autologous vein grafting, collateral circulation, thrombosis

For citation: Syusyura V. A., Kazantsev A. N., Bushlanov P. S., Chaava A. I., Shengelia N. G., Embrekht D. Yu. "Silent" false aneurysm: shrapnel injury of the axillary artery without signs of acute ischemia. The role of ultrasound diagnostics and surgical strategy. *Caspian Journal of Medicine and Pharmacy*. 2026; 7 (2): 55–67. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-55-67> (In Russ.).

Введение. Лечение боевых повреждений магистральных артерий остается одной из приоритетных и наиболее сложных задач военно-полевой хирургии. Анализ структуры санитарных потерь в ходе современных вооруженных конфликтов, включая специальную военную операцию (СВО), демонстрирует неуклонный рост доли сосудистой травмы, что обусловлено применением высокэнергетического оружия и увеличением выживаемости раненых благодаря совершенствованию системы этапного лечения [1, 2]. По данным ряда авторов, частота ранений магистральных сосудов достигает 5–9 % в структуре боевой хирургической травмы, при этом преобладают повреждения конечностей [3, 4]. Особую сложность представляют огнестрельные и осколочные ранения, сопровождающиеся формированием ложных аневризм (ЛА) или артериовенозных свищей [5–7].

Ложная аневризма, или псевдоаневризма, представляет собой пульсирующую гематому, сообщающуюся с просветом поврежденной артерии, стенка которой образована соединительной тканью, а не сосудистой стенкой [8, 9]. В условиях боевой травмы формирование ЛА является следствием касательного или сквозного ранения сосуда, при котором дефект артериальной стенки не тампонируется окружающими тканями, а гематома длительное время сохраняет сообщение с артериальным руслом [10, 11]. Патогенез развития псевдоаневризм при огнестрельных ранениях имеет ряд особенностей, связанных с образованием временной пульсирующей полости, высокой кинетической энергией ранящего снаряда и обширной зоной контузии тканей [12]. Эти факторы определяют не только непосредственное повреждение сосуда, но и нарушение микроциркуляции, тромбоз коллатералей и высокий риск вторичного некроза.

Диагностика сосудистых повреждений на передовых этапах медицинской эвакуации сопряжена с определенными трудностями. Клинические признаки острой ишемии, такие как отсутствие пульсации, бледность, похолодание и нарушение чувствительности, могут быть неполными или маскироваться сопутствующими повреждениями [13, 14]. В последние годы ключевую роль в верификации повреждений играет ультразвуковое ангиосканирование (УЗАС), которое обладает высокой чувствительностью и специфичностью, позволяя не только определить локализацию и характер повреждения, но и оценить состояние коллатерального кровотока [14].

Тактика лечения ложных аневризм при боевой травме остается предметом дискуссии и зависит от уровня оказания помощи, времени, прошедшего с момента ранения, наличия инфекционных осложнений и степени ишемии конечности [6, 7, 15]. Традиционно выделяют консервативную (компрессия, наблюдение), эндоваскулярную (эмболизация, стентирование) и открытую хирургическую тактику [16–19]. Эндоваскулярные методы, такие как coil-эмболизация или баллон-ассистированная эмболизация, находят широкое применение при лечении ложных аневризм у пациентов с низким операционным риском, однако в условиях военно-полевого госпиталя их применение может быть ограничено

из-за отсутствия необходимого оборудования и высокого риска инфекционных осложнений [16, 18, 19]. Открытые оперативные вмешательства, включая резекцию аневризмы с аутовенозной реконструкцией или протезированием, остаются «золотым стандартом», особенно при наличии сдавления нервных стволов, продолжающемся кровотечении или угрозе ишемии [5, 9, 10].

Опыт лечения боевой сосудистой травмы, накопленный в ходе СВО, показывает, что успех хирургического вмешательства во многом определяется правильным выбором времени операции, адекватной оценкой жизнеспособности тканей и рациональным использованием пластического материала [5, 8, 20]. Таким образом, анализ литературных данных свидетельствует о необходимости индивидуального подхода к лечению пациентов с посттравматическими ложными аневризмами в условиях боевых действий, основанного на комплексной оценке клинической картины, данных инструментальной диагностики и технических возможностях медицинского учреждения.

Настоящее клиническое наблюдение иллюстрирует успешный опыт лечения тромбированной ложной аневризмы подмышечной артерии на этапе военно-полевого госпиталя второго уровня, подчеркивая важность своевременной диагностики и адекватного выбора реконструктивной методики.

Описание клинического случая. В военно-полевой госпиталь второго уровня поступил военнослужащий, 36 лет, с направительным диагнозом: «Осколочное сквозное ранение правого плеча». Из анамнеза установлено, что ранение получено за двое суток до поступления в результате взрыва. При первичном осмотре на этапе медицинской эвакуации (1-й уровень) были выявлены входное и выходное отверстия в проекции правого плеча.

Динамика симптомов на догоспитальном этапе. Непосредственно после ранения из ран отмечалось геморрагическое отделяемое, в связи с чем была наложена давящая асептическая повязка. Спустя час после наложения повязки пациент отметил нарастающее онемение и похолодание правой верхней конечности. С целью восстановления кровотока давящая повязка была удалена, активного кровотечения из ран не наблюдалось, чувствительность и температура кожи конечности восстановились. Однако при активных движениях кисти возникал выраженный болевой синдром, купировавшийся в покое. Повторно давящая повязка не накладывалась. В течение последующих двух суток явлений острой ишемии не отмечалось, однако сохранялся болевой синдром при нагрузке на руку, что и послужило основанием для направления в госпиталь второго уровня.

Данные объективного осмотра при поступлении. При поступлении в военно-полевой госпиталь второго уровня общее состояние пациента оценивалось как удовлетворительное. Сознание ясное, гемодинамика стабильна, артериальное давление 130/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений 78 уд./мин. Активных жалоб пациент не предъявлял, отмечал лишь дискомфорт в области правого плеча.

Локальный статус. При осмотре правой верхней конечности обращало на себя внимание наличие двух ран. Входное отверстие округлой формы диаметром около 1 см локализовалось на передней поверхности правого плеча в проекции латерального пучка дельтовидной мышцы. Выходное отверстие аналогичного диаметра определялось в правой подмышечной области. Раны были чистыми, без признаков гнойного отделяемого, края их спокойные. В проекции подмышечной области и передней поверхности плеча визуализировалась обширная гематома в виде кровоподтека (синяка), без четкой пульсации при пальпации. Пульсирующих образований в подмышечной области не определялось (рис. 1).

При пальпации периферических артерий пульсация на плечевой артерии в локтевом сгибе, а также на лучевой и локтевой артериях отсутствовала. Кожные покровы правой верхней конечности были розовыми, теплыми на ощупь, тургор тканей сохранен. Активные и пассивные движения в плечевом, локтевом суставах и кисти выполнялись в полном объеме. Чувствительность кожи на всей протяженности конечности сохранена, парестезий нет. Пальпация мягких тканей безболезненна. Дистальные фаланги пальцев розовые, время капиллярного наполнения не изменено.

Инструментальная диагностика. С целью исключения костно-травматических изменений и инородных тел выполнена рентгенография правого плеча в двух проекциях. Костно-деструктивных изменений не выявлено, наличие осколков не подтверждено.

Основным методом, верифицировавшим сосудистое повреждение, стало ультразвуковое ангиосканирование (УЗАС) сосудов правой верхней конечности. Исследование проводилось на аппарате экспертного класса в В-режиме, режимах цветового доплеровского картирования (ЦДК) и спектрального доплера. В ходе сканирования выявлено:

1. Разрыв стенки подмышечной артерии на уровне ее дистальной части с формированием ложной аневризмы размерами 4,5 см × 3,2 см × 2,8 см.

2. Полость ложной аневризмы была выполнена тромботическими массами различной эхогенности, кровоток внутри полости отсутствовал (тромбированная ложная аневризма; рис. 2).

3. Дистальнее места повреждения (на плечевой, лучевой и локтевой артериях) регистрировался коллатеральный кровоток. Основным источником коллатерального кровообращения выступала глубокая артерия плеча (*a. profunda brachii*), анастомозирующая с возвратными артериями. Кровоток по магистральным артериям предплечья был ослаблен, но достаточен для поддержания жизнеспособности тканей. Скоростные показатели кровотока свидетельствовали о компенсированной гемодинамике.



Рисунок 1. Осколочное сквозное ранение правого плеча с формированием гематомы

Примечание: 1 – входная рана; 2 – гематома; 3 – выходная рана

Figure 1. Shrapnel wound of the right shoulder with hematoma formation

Note: 1 – entrance wound; 2 – hematoma; 3 – exit wound

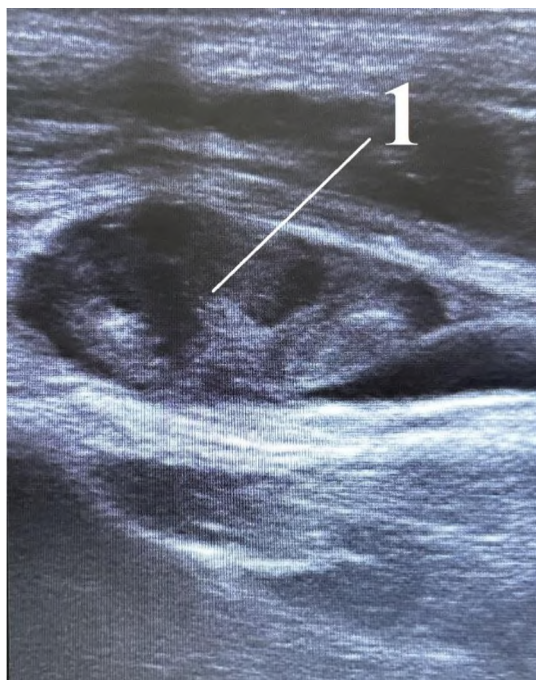


Рисунок 2. Ультразвуковое ангиосканирование артерий правой верхней конечности

Примечание: 1 – тромбированная ложная аневризма правой подмышечной артерии

Figure 2. Ultrasound angioscanning of the arteries of the right upper limb

Note: 1 – thrombosed false aneurysm of the right axillary artery

Оценка состояния и тяжести по шкалам. Для объективизации состояния конечности и тяжести травмы использованы следующие шкалы:

1. Шкала ВПХ (военно-полевая хирургия) для оценки ишемии конечности: степень ПА (компенсированная ишемия). Отсутствие пульсации на магистральных артериях, но сохранение чувствительности и активных движений, теплая кожа.

2. Шкала тяжести анатомического повреждения (MESS – Mangled Extremity Severity Score): 4 балла (скелетно-мышечное повреждение средней степени + отсутствие ишемии >6 ч или компенсированная ишемия + шок отсутствует + возраст <30 лет). Показатель ниже порога для первичной ампутации.

Консилиум и предоперационное планирование. С учетом клинических данных, результатов УЗАС и оценки тяжести состояния был проведен консилиум с участием сосудистого хирурга, травматолога, хирурга общего профиля и анестезиолога-реаниматолога. Обсуждены риски:

1. Прогрессирование ишемии вследствие возможного тромбоза коллатералей или эмболии дистального русла фрагментами тромба.

2. Инфицирование гематомы и формирование вторичной аневризмы или септического артериита.

3. Развитие посттравматической невропатии вследствие сдавления плечевого сплетения увеличивающейся гематомой.

Несмотря на компенсированное состояние конечности, принято консенсусное решение о выполнении отсроченного реконструктивного оперативного вмешательства на подмышечной артерии в условиях данного госпиталя. Отказ от консервативной тактики был обусловлен высоким риском отсроченных осложнений при наличии анатомического дефекта сосуда.

Ход операции.

1 этап: Анестезиологическое пособие и забор аутовенозного трансплантата. Операция выполнена под эндотрахеальным наркозом (ЭТН) с использованием мышечных релаксантов, что обеспечило адекватную миорелаксацию и стабильность гемодинамики на всех этапах вмешательства. Первым этапом произведен забор аутовены. В правой паховой области линейным разрезом длиной 5 см выделена большая подкожная вена (БПВ). Мобилизован участок вены длиной 6 см, все мелкие притоки лигированы. Вена иссечена, дистальный и проксимальный концы перевязаны. Трансплантат промыт гепаринизированным раствором, после чего реверсирован для устранения клапанного аппарата, препятствующего кровотоку. Рана в паховой области ушита послойно.

2 этап: Доступ к подмышечной артерии и ложной аневризме. Выполнен разрез кожи и подкожной клетчатки в правой подмышечной области по ходу сосудистого пучка. После рассечения собственной фасции и выделения основных анатомических структур (пучки плечевого сплетения, подмышечная вена) обнаружена ложная аневризма. Аневризма представляла собой плотное образование, спаянное с окружающими тканями. Стенка аневризмы была сформирована фиброзно-измененными тканями и гематомой. Выделены проксимальный и дистальный отделы подмышечной артерии выше и ниже зоны повреждения. Турникет на конечность не накладывался ввиду высокого расположения повреждения.

3 этап: Ревизия и тромбэктомия. Ложная аневризма вскрыта продольно. Из ее полости эвакуированы организованные тромботические массы темно-красного цвета, объемом около 10 мл (рис. 3).

После удаления тромбов обнаружены «культи» подмышечной артерии – проксимальный и дистальный концы, между которыми имелся дефект стенки протяженностью около 3 см. Из проксимальной культи отмечался удовлетворительный антеградный кровоток. Внутрисосудисто выполнена ревизия дистального русла: через дистальную культю проведен катетер Фогарти 3F, получен удовлетворительный кровоток из дистальных артерий. Для предотвращения тромбообразования внутривенно струйно введено 5000 ЕД нефракционированного гепарина.

4 этап: Реконструкция. Культы артерии иссечены в пределах здоровых тканей. Проксимальный и дистальный концы артерии временно пережаты сосудистыми зажимами (бульдогами). Выполнено аутовенозное протезирование реверсированной БПВ. Анастомозы сформированы по типу «конец в конец» полипропиленовой нитью 6/0 непрерывным швом. После наложения дистального анастомоза произведен пуск кровотока: сначала снят зажим с дистального отдела, затем с проксимального. Гемостаз по линии швов тщательно проверен. Отмечена хорошая пульсация как самого аутовенозного протеза, так и дистальных отделов артерии. Визуально спазма сосудов не наблюдалось (рис. 4).



Рисунок 3. Тромботические массы, удаленные из полости ложной аневризмы
 Figure 3. Thrombotic masses removed from the cavity of the false aneurysm

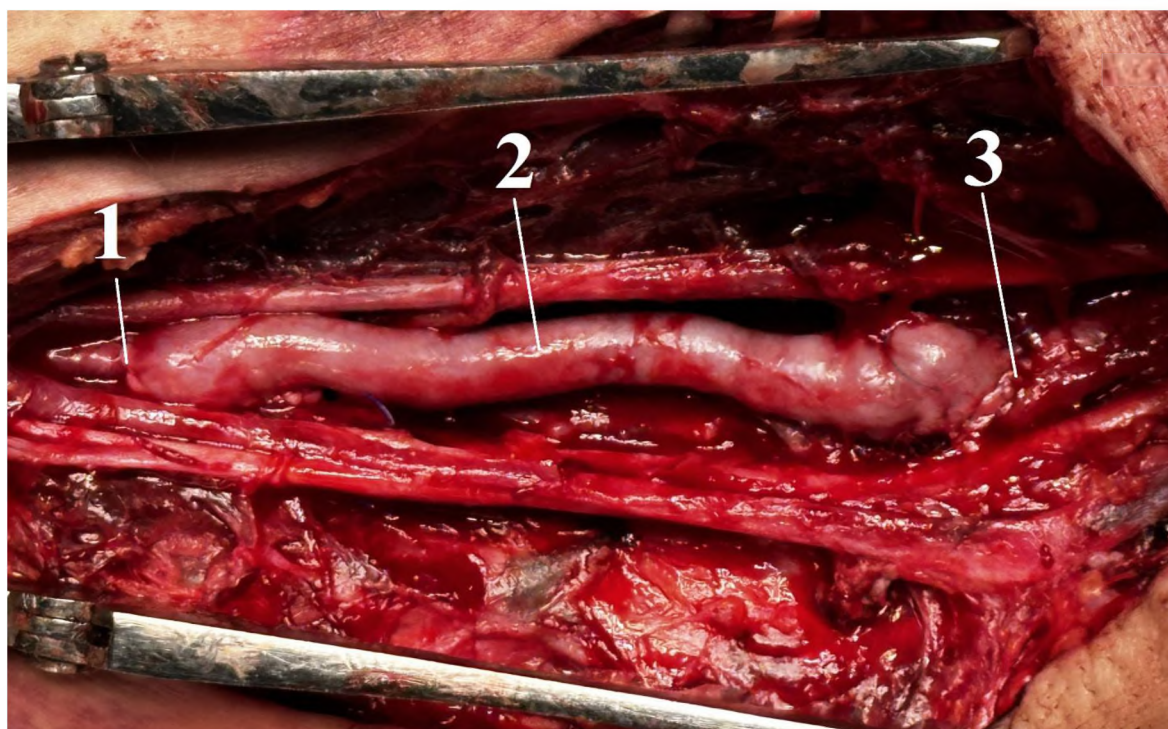


Рисунок 4. Аутовенозное протезирование подмышечной артерии,
 реверсированной большой подкожной веной

Примечание: 1 – дистальный анастомоз «конец в конец»; 2 – аутовенозный протез;
 3 – проксимальный анастомоз «конец в конец»

Figure 4. Autovenous grafting of the axillary artery with a reversed great saphenous vein
 Note: 1 – distal end-to-end anastomosis; 2 – autovenous graft; 3 – proximal end-to-end anastomosis

5 этап: Завершение операции. Полость ложа ложной аневризмы и рана промыты раствором антисептика. Установлен активный дренаж для профилактики гематомы. Рана ушита послойно. Асептическая повязка. Время операции составило 2 ч 10 мин. Интраоперационная кровопотеря – 30 мл.

Послеоперационный период и результаты. В раннем послеоперационном периоде проводилась антибактериальная терапия (цефалоспорины III поколения), антикоагулянтная терапия (низкомолекулярные гепарины в профилактических дозировках), анальгезия. Признаков острой ишемии правой верхней конечности не отмечалось. Кожные покровы теплые, розовые. Активные движения в кисти стали безболезненными, что явилось положительной динамикой по сравнению с предоперационным состоянием.

Контрольное УЗАС на 3-и сут после операции показало: аутовенозный протез проходим, кровоток магистральный, скоростные показатели кровотока на плечевой артерии дистальнее протеза соответствуют норме (пиковая систолическая скорость > 60 см/с). Ложная аневризма не визуализируется, гематома в зоне операции регрессирует.

Швы сняты на 14-е сут, заживление первичным натяжением. Пациент активизирован с первых суток после операции. Проводились занятия лечебной физкультурой для разработки плечевого сустава. Через 30 сут после операции пациент выписан из стационара в удовлетворительном состоянии с восстановленной функцией конечности для дальнейшего выполнения военных обязанностей.

Обсуждение. Представленное клиническое наблюдение демонстрирует успешную хирургическую тактику ведения пациента с осколочным ранением магистральной артерии, осложненным формированием тромбированной ложной аневризмы, в условиях военно-полевого госпиталя второго уровня. Данный случай является типичным для современной боевой травмы, где высокоэнергетические осколочные ранения конечностей составляют значительную долю в структуре санитарных потерь [1–3]. Особенностью данного наблюдения стало отсутствие классических признаков острой артериальной недостаточности на момент поступления при наличии полного анатомического перерыва магистральной артерии, что было обусловлено развитием мощного коллатерального кровотока по глубокой артерии плеча и спонтанным тромбозом полости ложной аневризмы.

Механизмы компенсации кровотока при повреждении подмышечной артерии. Подмышечная артерия является прямым продолжением подключичной артерии и служит основным магистральным стволом, кровоснабжающим верхнюю конечность. При ее окклюзии или разрыве критически важную роль играет система коллатералей. В данном случае ключевым коллатеральным путем стала глубокая артерия плеча (*a. profunda brachii*), отходящая от плечевой артерии дистальнее места повреждения. *A. profunda brachii* анастомозирует с задней артерией, окружающей плечевую кость (*a. circumflexa humeri posterior*), и возвратными артериями, формируя разветвленную сеть, способную обеспечить кровоснабжение конечности даже при окклюзии основного ствола [7, 13, 14, 21]. В данном случае отсутствие явлений критической ишемии (похолодания, нарушения чувствительности) после удаления давящей повязки подтвердило функциональную состоятельность коллатерального русла. Согласно классификации тяжести ишемии конечности (ВПХ), состояние было расценено как компенсированная ишемия (степень ПА), что позволило выполнить отсроченное реконструктивное вмешательство без риска необратимых изменений в тканях.

Спонтанный тромбоз ложной аневризмы: факторы и значение. Одним из ключевых патофизиологических аспектов данного случая является спонтанное тромбирование полости ложной аневризмы. Обычно ложная аневризма представляет собой пульсирующую гематому, сообщающуюся с просветом артерии, что создает постоянный риск разрыва или дистальной эмболии [9, 15]. В данном случае наложение давящей повязки непосредственно после ранения, вероятно, сыграло решающую роль в остановке кровотечения и создании условий для тромбообразования. Компрессия привела к уменьшению скорости кровотока в полости аневризмы, что, согласно законам гемодинамики, способствовало активации каскада коагуляции и формированию пристеночного, а затем и окклюзирующего тромба [5, 6].

Этот феномен имеет важное клиническое значение. С одной стороны, тромбоз аневризмы предотвратил дальнейшее кровотечение и позволил выиграть время для эвакуации раненого без экстренного хирургического вмешательства. С другой стороны, наличие тромбированной аневризмы создавало отсроченные риски: во-первых, септического расплавления тромба и вторичного кровотечения; во-вторых, нагноения гематомы, что в условиях боевой травмы с высоким риском контаминации является крайне неблагоприятным прогностическим фактором [10, 11].

Диагностическая ценность УЗАС в условиях военно-полевого госпиталя. Своевременная и точная диагностика сосудистых повреждений является краеугольным камнем успешного лечения.

В представленном случае ключевым диагностическим методом выступило ультразвуковое ангиосканирование (УЗАС). Как показано в работах Е. К. Гаврилова и соавт., УЗАС обладает рядом неоспоримых преимуществ в условиях военно-полевого госпиталя: неинвазивность, отсутствие лучевой нагрузки, возможность многократного повторения, высокая чувствительность (до 95 %) и специфичность (до 98%) в выявлении ложных аневризм, артериовенозных фистул и тромбозов [14]. В данном случае УЗАС не только верифицировало разрыв подмышечной артерии, но и позволило:

1. Определить точные размеры ложной аневризмы (4,5 см × 3,2 см × 2,8 см).
2. Подтвердить наличие организованного тромба в ее полости (отсутствие кровотока в режиме ЦДК).
3. Оценить состояние дистального русла и доказать наличие компенсированного коллатерального кровотока через *a. profunda brachii*.

Использование УЗАС в качестве скринингового метода у всех раненых с подозрением на сосудистую травму, как это рекомендуется в актуальной литературе, позволяет минимизировать количество диагностических ошибок и выбрать оптимальную тактику лечения [14]. В данном исследовании, учитывая отсутствие явной пульсации и пульсирующей гематомы, именно УЗАС стало решающим аргументом в пользу наличия серьезного сосудистого повреждения, требующего оперативной коррекции.

Выбор тактики и сроков операции. Решение о выполнении отсроченной реконструкции на 2-е сут после травмы в условиях военно-полевого госпиталя второго уровня является обоснованным и соответствует современным принципам Damage Control Surgery, адаптированным к сосудистой травме [4, 6, 10]. Первичная тактика (наложение давящей повязки) позволила стабилизировать состояние раненого и эвакуировать его на следующий уровень без экстренного вмешательства. Отсутствие признаков нарастающей ишемии и инфицирования создало «терапевтическое окно» для выполнения полноценного реконструктивного вмешательства.

Альтернативные подходы, которые могли бы быть рассмотрены, включают:

1. **Консервативное ведение** под контролем УЗАС. Этот подход применим при небольших, тромбированных ЛА без нарушения дистального кровотока [13, 15]. Однако в данном случае имелся полный анатомический перерыв артерии, и сохранение культей артерии создавало высокий риск реканализации тромба или эмболии.

2. **Эндоваскулярное лечение** (стентирование или эмболизация). В последние годы эндоваскулярные методы активно внедряются в лечение посттравматических аневризм [16–19]. Однако в условиях военно-полевого госпиталя второго уровня, где возможности ангиографической операционной часто ограничены, а риск инфекционных осложнений высок, открытая операция остается методом выбора [5, 7, 8]. Кроме того, наличие тромбированной полости и инфицированной гематомы является относительным противопоказанием к имплантации стент-графта из-за риска протезной инфекции.

Таким образом, решение о выполнении открытой реконструкции с использованием аутовенозного материала было наиболее безопасным и радикальным в данной клинической ситуации.

Технические аспекты реконструкции: выбор трансплантата и методика. В качестве пластического материала для реконструкции подмышечной артерии была использована реверсированная большая подкожная вена бедра (БПВ). Этот выбор представляется оптимальным по ряду причин, широко обсуждаемых в литературе:

- **Устойчивость к инфекции.** В условиях боевой травмы, где раны часто являются инфицированными или контаминированными, использование синтетических протезов (ePTFE) сопряжено с высоким риском нагноения и образования вторичных аневризм [7, 8]. Аутовена обладает значительно большей резистентностью к инфекционным агентам.

- **Гемодинамическое соответствие.** Диаметр БПВ (4–6 мм) сопоставим с диаметром подмышечной артерии, что обеспечивает адекватный кровоток и снижает турбулентность.

- **Доступность.** БПВ легко доступна на бедре, и ее забор может быть выполнен той же бригадой без привлечения дополнительных специалистов.

Использование реверсированной вены (с поворотом на 180°) позволило устранить клапанный аппарат, который мог бы препятствовать кровотоку. Формирование анастомозов по типу «конец в конец» полипропиленовой нитью 6/0 является стандартом в сосудистой хирургии, обеспечивающим хорошую герметичность и минимальную травму интимы [5, 9].

Следует отметить, что выполнение забора аутовены и реконструкции подмышечной артерии через отдельные доступы является оправданным, так как позволяет снизить риск перекрестного инфицирования и обеспечивает лучший обзор. Выделение подмышечной артерии в зоне ложной аневризмы

требует особой осторожности из-за высокого риска повреждения пучков плечевого сплетения, которые в данной анатомической области тесно прилежат к сосудам [13]. В данном случае интраоперационных повреждений нервов удалось избежать, что подтвердило восстановление функции конечности в послеоперационном периоде.

Ограничения и уроки случая. Данное клиническое наблюдение имеет ряд ограничений, свойственных описанию единичного случая. Оно не позволяет делать широкие статистические обобщения, но предоставляет ценный опыт ведения сложной категории раненых. Основные уроки, которые можно извлечь:

1. Отсутствие классических симптомов не исключает тяжелого сосудистого повреждения. В данном случае отсутствие пульсации в сочетании с теплой конечностью и сохранной функцией могло создать ложное впечатление об отсутствии критической патологии. Только активное использование УЗАС позволило установить верный диагноз.

2. Давящая повязка – эффективный, но временный метод. Хотя она способствовала тромбозу аневризмы и остановке кровотечения, она не устранила анатомический дефект, который требовал хирургической коррекции.

3. Отсроченная реконструкция возможна и безопасна при стабильной гемодинамике и отсутствии ишемии. Компенсированное состояние конечности позволило провести полноценную предоперационную подготовку и выполнить вмешательство в плановом порядке с хорошим результатом.

4. Аутовена остается «золотым стандартом» для реконструкции артерий в условиях боевой травмы. Ее использование обеспечило надежную проходимость и низкий риск инфекции.

Заключение. Представленный клинический случай демонстрирует успешную стратегию ведения пациента с осколочным ранением подмышечной артерии, осложненным формированием тромбированной ложной аневризмы, на этапе военно-полевого госпиталя второго уровня. Ключевым фактором, позволившим избежать необратимой ишемии конечности, явилось развитие мощного коллатерального кровообращения по глубокой артерии плеча, компенсировавшего кровоток после тромбоза аневризмы. Своевременная и точная диагностика с использованием ультразвукового ангиосканирования позволила верифицировать характер повреждения и определить оптимальную хирургическую тактику. Выполненное отсроченное реконструктивное вмешательство с использованием аутовенозного трансплантата (реверсированной большой подкожной вены бедра) обеспечило восстановление магистрального кровотока и полное функциональное восстановление конечности без инфекционных и тромботических осложнений. Данный случай подтверждает, что при компенсированном коллатеральном кровотоке и отсутствии признаков инфекции отсроченные реконструктивные операции на магистральных артериях в условиях военно-полевого госпиталя являются безопасными и эффективными, позволяя достичь отличных непосредственных и ближайших результатов.

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

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Сюсюра В. А.: написание статьи, ассистенция на операции. Казанцев А. Н.: формирование идеи, участие в научном дизайне, выполнение операции. Бушланов П. С.: разработка методологии, сбор данных, интерпретация полученных данных, составление черновика рукописи. Чаава А. И.: формулировка ключевых целей и задач, сбор данных, интерпретация полученных данных, критический пересмотр с внесением ценного замечания интеллектуального содержания.

Authors' contribution. The authors declare that their authorship complies with the international ICMJE criteria. Syusyura V. A.: writing the article, assisting with the surgery. Kazantsev A.N.: concept development, participation in scientific design, performing the surgery. P. S. Bushlanov: methodology development, data collection, data interpretation, and manuscript drafting. A. I. Chaava: formulation of key goals and objectives, data collection, data interpretation, and critical revision with valuable intellectual commentary.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Ивченко Е. В., Овчинников Д. В. Основные научно-практические итоги изучения в военно-медицинской академии боевой патологии периода специальной военной операции // Известия Российской военно-медицинской академии. 2024. Т. 43, № 4. С. 457–469. doi: 10.17816/rmmar636549.
2. Тришкин Д. В. Итоги деятельности медицинской службы вооруженных сил российской федерации в 2024 году и задачи на 2025 год // Военно-медицинский журнал. 2025. Т. 346, № 1. С. 4–20. doi: 10.52424/00269050_2024_346_1_4.
3. Дорохов А. Е., Акперова С. Р., Просветов С. Г. Анализ характера травм и ранений, полученных в ходе специальной военной операции // Молодежный инновационный вестник. 2023. Т. 12, № S2. С. 138–140.
4. Гаврилов Е. К., Рамазанов А. Ю., Гончаров А. В., Лябах Д. Д., Хасанов А. Р. Частота и структура боевой огнестрельной сосудистой травмы в передовой медицинской организации третьего уровня в современном вооруженном конфликте // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А. В. Покровского. 2024. Т. 30, № 2. С. 143–150. doi: 10.33029/1027-6661-2024-30-2-143-150.
5. Харченко О. Ю., Казанцев А. Н., Алексеев О. В., Махмудов Р. М., Холматов В. Н., Тенишев Р. Р. Удаление ложной посттравматической аневризмы подмышечной артерии в условиях отдельного медицинского аэромобильного отряда зоны специальной военной операции // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2025. № 6. С. 122–127. doi: 10.17116/hirurgia2025061122.
6. Тенишев Р. Р., Казанцев А. Н., Беляй Ж. М., Шишкин А. Г., Кошиль Ю. Е., Якимавичус Р. П., Васильев Д. С., Холматов В. Н. Результаты хирургического лечения пациентов с ложными аневризмами периферических артерий в военно-полевом госпитале зоны специальной военной операции // Российский кардиологический журнал. 2025. Т. 30, № S10. С. 67–73. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6477.
7. Kazantsev A. N. Surgical treatment of patients with false aneurysms of peripheral arteries after a shrapnel wound in a military field hospital in a combat zone // Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2025. Т. 41, № 12. Р. 1798–1803. doi: 10.1007/s12055-025-02080-w.
8. Казанцев А. Н., Вшивков К. Н., Попов А. А., Бушланов П. С., Гаптракипов И. Х., Павленко Н. А., Тенишев Р. Р., Холматов В. Н. Ложная аневризма и артериовенозная фистула между подколенной артерией и подколенной веной спустя год после осколочного ранения: хирургическая реконструкция в условиях военного полевого госпиталя зоны специальной военной операции // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2025. Т. 40, № 4. С. 220–226. doi: 10.29001/2073-8552-2025-40-4-220-226.
9. Михайлов И. П., Арустамян В. А., Козловский Б. В., Кунгурцев Е. В. Операции у больных с гигантскими ложными аневризмами артерий верхних конечностей (клинические наблюдения) // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А. В. Покровского. 2025. Т. 31, № 3. С. 129–136. doi: 10.33029/1027-6661-2025-31-3-129-136.
10. Холматов В. Н., Казанцев А. Н., Билибок Н. В., Беляй Ж. М., Тенишев Р. Р., Гаптракипов И. Х. Хирургическое лечение минновзрывного ранения с формированием ложной аневризмы подколенной артерии в условиях военного полевого госпиталя зоны специальной военной операции // Политравма. 2025. № 3. С. 44–50. doi: 10.24412/1819-1495-2025-3-44-50.
11. Кыштымов С. А., Белов А. К., Симашко А. А., Григорьев Е. Г. Минно-взрывная травма коленного сустава с повреждением подколенной артерии // Политравма. 2025. № 1. С. 41–45. doi: 10.24412/1819-1495-2025-1-41-45.
12. Захаров П. А., Овчинникова А. А., Толкачев Я. Д., Гладышев Н. С., Печерская М. С., Емелин А. М., Лимаев И. С., Бучака А. С., Чекмарева И. А., Козлова М. А., Арешидзе Д. А., Щедрина М. А., Онницев И. Е., Деев Р. В. Структурные и ультраструктурные изменения поперечно-полосатой скелетной мышечной ткани после высокоэнергетических повреждений в ранний посттравматический период // Морфология. 2025. Т. 163, № 4. С. 363–377. doi: 10.17816/morph.688357.
13. Дружинин Д. С., Чиж Е. Ю., Дружинина Е. С. Редкий вариант компрессии срединного нерва: компрессия ложной аневризмой плечевой артерии в сочетании с синдромом карпального канала. Случай из практики и обзор литературы // Вопросы нейрохирургии имени Н. Н. Бурденко. 2023. Т. 87, № 2. С. 71–75. doi: 10.17116/neiro20238702171.
14. Гаврилов Е. К., Зограбов Ф. И., Хубулава Г. Г. Ультразвуковое ангиосканирование в ранней диагностике боевой огнестрельной сосудистой травмы нижних конечностей // Флебология. 2023. Т. 17, № 4. С. 320–328. doi: 10.17116/flebo202317041320.
15. Яменсков В. В., Ушаков С. А., Филиппов А. В., Раков А. А., Иванов А. В. Современные возможности лечения посттравматических ложных аневризм на этапе оказания специализированной медицинской помощи // Медицинский вестник МВД. 2024. Т. 128, № 1 (128). С. 11–16. doi: 10.52341/20738080_2024_128_1_11.
16. Мартиросян Б. Р., Заргаров К. В., Шургая Т. Д., Чехленков П. А., Кузнецов А. М., Мелконян Г. Г. Эндоваскулярное лечение ложной аневризмы ветви глубокой бедренной артерии после сочетанного минновзрывного ранения // Эндоваскулярная хирургия. 2024. Т. 11, № 4. С. 513–520. doi: 10.24183/2409-4080-2024-11-4-513-520.

17. Муминжонова М. М. К., Антонов Г. И., Чмутин Г. Е., Чмутин Е. Г., Миклашевич Э. Р., Гладышев С. Ю., Шумаков И. И., Мельничук С. В., Каитова З. С., Федянин А. В., Кулмурадов А. Б., Галкина М. И. Эндоваскулярное лечение посттравматической ложной крупной аневризмы S2-сегмента подключичной артерии: клинический случай и обзор литературы // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2023. № 9. С. 702–710. doi: 10.33920/med-01-2309-02.
18. Баринов Е. В. Баллон-ассистированная эмболизация ложной аневризмы общей бедренной артерии с использованием микроспиралей // Кардиологический вестник. 2023. Т. 18, № 3–2. С. 15–17. EDN: VZWOB.
19. Жигало В. Н., Платонов С. А., Кандыба Д. В., Исаев К. Ш., Киселев М. А. Эмболизация ложной аневризмы малоберцовой артерии у пациента после эндоваскулярной реваскуляризации нижней конечности // Кардиологический вестник. 2023. Т. 18, № 3–2. С. 45–46. EDN: OOOZADF.
20. Кыштымков С. А., Муравьев П. И., Быков А. О., Григорьев Е. Г. Осколочное ранение голени. Ложная артериовенозная аневризма берцовых сосудов // Политравма. 2025. № 4. С. 64–67. doi: 10.24412/1819-1495-2025-4-64-67.
21. Кузнецов К. А., Третьяков И. Р., Земель Д. С., Сойнов И. А., Ложкина Н. Г. Вариант хирургического лечения гигантской ятрогенной псевдоаневризмы плечевой артерии после чрескожного коронарного вмешательства // Инновации в медицине и фармации. 2025. Т. 2, № 2. С. 41–48. EDN: ODNEBD.

References

1. Ivchenko E. V., Ovchinnikov D. V. Main scientific and practical results of the study of combat pathology during the special military operation at the military medical academy. *Izvestiya Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii = Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2024; 43 (4): 457–469. doi: 10.17816/rmmar636549 (In Russ.).
2. Trishkin D. V. Results of the activities of the medical service of the armed forces of the Russian Federation in 2024 and tasks for 2025. *Voenno-meditsinskiy zhurnal = Military Medical Journal*. 2025; 346 (1): 4–20. doi: 10.52424/00269050_2024_346_1_4 (In Russ.).
3. Dorokhov A. E., Akperova S. R., Prosvetov S. G. Analysis of the nature of injuries and wounds sustained during a special military operation. *Molodezhnyy innovatsionnyy vestnik = Youth Innovation Bulletin*. 2023; 12 (S2): 138–140. (In Russ.).
4. Gavrilo E. K., Ramazanov A. Yu., Goncharov A. V., Lyabakh D. D., Khasanov A. R. Frequency and structure of combat gunshot vascular injury in a forward third-level medical organization in a modern armed conflict. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. Zhurnal im. akademika A. V. Pokrovskogo = Angiology and Vascular Surgery. Journal named after Academician A. V. Pokrovsky*. 2024; 30 (2): 143–150. doi: 10.33029/1027-6661-2024-30-2-143-150 (In Russ.).
5. Kharchenko O. Yu., Kazantsev A. N., Alekseev O. V., Makhmudov R. M., Kholmatov V. N., Tenishev R. R. Removal of a false post-traumatic aneurysm of the axillary artery in a separate medical aeromobile unit of the special military operation zone. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N. I. Pirogova = Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2025; 6: 122–127. doi: 10.17116/hirurgia2025061122 (In Russ.).
6. Tenishev R. R., Kazantsev A. N., Belyai Zh. M., Shishkin A. G., Koshil Yu. E., Yakimavichus R. P., Vasiliev D. S., Kholmatov V. N. Results of surgical treatment of patients with false peripheral artery aneurysms in a military field hospital of the special military operation zone. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2025; 30 (S10): 67–73. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6477 (In Russ.).
7. Kazantsev A. N. Surgical treatment of patients with false aneurysms of peripheral arteries after a shrapnel wound in a military field hospital in a combat zone. *Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2025; 41 (12): 1798–1803. doi: 10.1007/s12055-025-02080-w.
8. Kazantsev A. N., Vshivkov K. N., Popov A. A., Bushlanov P. S., Gaptrakipov I. Kh., Pavlenko N. A., Tenishev R. R., Kholmatov V. N. False aneurysm and arteriovenous fistula between the popliteal artery and popliteal vein one year after shrapnel wound: surgical reconstruction in a military field hospital of the special military operation zone. *Sibirskiy zhurnal klinicheskoy i eksperimentalnoy meditsiny = Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2025; 40 (4): 220–226. doi: 10.29001/2073-8552-2025-40-4-220-226 (In Russ.).
9. Mikhailov I. P., Arustamyan V. A., Kozlovsky B. V., Kungurtsev E. V. Operations in patients with giant false aneurysms of the upper extremity arteries (clinical observations). *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. Zhurnal imeni akademika A. V. Pokrovskogo = Angiology and Vascular Surgery. Journal named after Academician A. V. Pokrovsky*. 2025; 31 (3): 129–136. doi: 10.33029/1027-6661-2025-31-3-129-136 (In Russ.).
10. Kholmatov V. N., Kazantsev A. N., Bolibok N. V., Belyai Zh. M., Tenishev R. R., Gaptrakipov I. Kh. Surgical treatment of a mine blast injury with the formation of a false popliteal artery aneurysm in a military field hospital of the special military operation zone. *Politravma = Polytrauma*. 2025; 3: 44–50. doi: 10.24412/1819-1495-2025-3-44-50 (In Russ.).
11. Kyshtymov S. A., Belov A. K., Simashko A. A., Grigoriev E. G. Mine-blast injury of the knee joint with damage to the popliteal artery. *Politravma = Polytrauma*. 2025; 1: 41–45. doi: 10.24412/1819-1495-2025-1-41-45 (In Russ.).

12. Zakharov P. A., Ovchinnikova A. A., Tolkachev Ya. D., Gladyshev N. S., Pecherskaya M. S., Emelin A. M., Limaev I. S., Buchaka A. S., Chekmareva I. A., Kozlova M. A., Areshidze D. A., Shchedrina M. A., Onnitsev I. E., Deev R. V. Structural and ultrastructural changes in striated skeletal muscle tissue after high-energy injuries in the early post-traumatic period. *Morfologiya = Morphology*. 2025; 163 (4): 363–377. doi: 10.17816/morph.688357 (In Russ.).
13. Druzhinin D. S., Chizh E. Yu., Druzhinina E. S. A rare variant of median nerve compression: compression by a false brachial artery aneurysm combined with carpal tunnel syndrome. A case report and literature review. *Voprosy neyrokhirurgii imeni N. N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2023; 87 (2): 71–75. doi: 10.17116/neiro20238702171 (In Russ.).
14. Gavrilov E. K., Zohrabov F. I., Khubulava G. G. Ultrasound angioscanning in early diagnosis of combat gunshot vascular injury of the lower extremities. *Flebologiya = Phlebology*. 2023; 17 (4): 320–328. doi: 10.17116/flebo202317041320 (In Russ.).
15. Yamenskov V. V., Ushakov S. A., Filippov A. V., Rakov A. A., Ivanov A. V. Modern possibilities for treating post-traumatic false aneurysms at the stage of specialized medical care. *Meditinskiy vestnik MVD = Medical Bulletin of the Ministry of Internal Affairs*. 2024; 128 (1): 11–16. doi: 10.52341/20738080_2024_128_1_11 (In Russ.).
16. Martirosyan B. R., Zargarov K. V., Shurgaya T. D., Chekhlenkov P. A., Kuznetsov A. M., Melkonyan G. G. Endovascular treatment of a false aneurysm of the deep femoral artery branch after combined mine-blast injury. *Endovaskulyarnaya khirurgiya = Endovascular Surgery*. 2024; 11 (4): 513–520. doi: 10.24183/2409-4080-2024-11-4-513-520 (In Russ.).
17. Muminzhonova M. M. K., Antonov G. I., Chmutin G. E., Chmutin E. G., Miklashevich E. R., Gladyshev S. Yu., Shumakov I. I., Melnichuk S. V., Kaitova Z. S., Fedyanin A. V., Kulmuradov A. B., Galkina M. I. Endovascular treatment of post-traumatic false large aneurysm of the S2 segment of the subclavian artery: a clinical case and literature review. *Vestnik nevrologii, psikiatrii i neyrokhirurgii = Bulletin of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2023; 9: 702–710. doi: 10.33920/med-01-2309-02 (In Russ.).
18. Barinov E. V. Balloon-assisted embolization of a false common femoral artery aneurysm using microcoils. *Kardiologicheskiy vestnik = Cardiology Bulletin*. 2023; 18 (3–2): 15–17. EDN: VZWOB (In Russ.).
19. Zhigalo V. N., Platonov S. A., Kandyba D. V., Isaev K. Sh., Kiselev M. A. Embolization of a false peroneal artery aneurysm in a patient after endovascular revascularization of the lower limb. *Kardiologicheskiy vestnik = Cardiology Bulletin*. 2023; 18 (3–2): 45–46. EDN: OOOZAD (In Russ.).
20. Kyshtymov S. A., Muravyov P. I., Bykov A. O., Grigoriev E. G. Shrapnel wound of the leg. False arteriovenous aneurysm of the tibial vessels. *Politравма = Polytrauma*. 2025; 4: 64–67. doi: 10.24412/1819-1495-2025-4-64-67 (In Russ.).
21. Kuznetsov K. A., Tretyakov I. R., Zemel D. S., Soynov I. A., Lozhkina N. G. A variant of surgical treatment of a giant iatrogenic pseudoaneurysm of the brachial artery after percutaneous coronary intervention. *Innovatsii v meditsine i farmatsii = Innovations in Medicine and Pharmacy*. 2025; 2 (2): 41–48. EDN: ODNEBD (In Russ.).

Информация об авторах

В. А. Сюсюра, военный врач, 135 отдельный медицинский батальон Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0009-0000-6461-8510, e-mail: gibgrid@mail.ru;

А. Н. Казанцев, военный врач, 135 отдельный медицинский батальон Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0000-0002-1115-609X, e-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru;

П. С. Бушланов, военный врач, 36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0000-0001-7075-2599, e-mail: sneg77pav@mail.ru;

А. И. Чаава, военный врач, 36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0009-0007-6075-1024, e-mail: aronchaava2227@yandex.ru;

Н. Г. Шенгелия, военный врач, 36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0009-0003-2319-3132, e-mail: shengeliya.nodar@mail.ru;

Д. Ю. Эмбрехт, военный врач, 36 отдельный медицинский отряд (аэромобильный) воздушно-десантных войск Министерства обороны Российской Федерации, зона Специальной военной операции, Россия, ORCID: 0009-0008-3241-1409, e-mail: embrDYu890@mail.ru.

Information about the authors

V. A. Syusyura, military doctor, 135th separate medical battalion of the Ministry of Defense of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0009-0000-6461-8510, e-mail: gibgrid@mail.ru;

A. N. Kazantsev, military doctor, 135th separate medical battalion of the Ministry of Defense of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0000-0002-1115-609X, e-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru;

P. S. Bushlanov, military doctor, 36th Separate Medical Detachment (Airborne) of the Russian Airborne Troops, Ministry of Defence of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0000-0001-7075-2599, e-mail: sneg77pav@mail.ru;

A. I. Chaava, military doctor, 36th Separate Medical Detachment (Airborne) of the Russian Airborne Troops, Ministry of Defence of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0009-0007-6075-1024, e-mail: aronchaava2227@yandex.ru;

N. G. Shengeliya, military doctor, 36th Separate Medical Detachment (Airborne) of the Russian Airborne Troops, Ministry of Defence of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0009-0003-2319-3132, e-mail: shengeliya.nodar@mail.ru;

D. Yu. Embrekht, military doctor, 36th Separate Medical Detachment (Airborne) of the Russian Airborne Troops, Ministry of Defence of the Russian Federation, special military operation zone, Russia, ORCID: 0009-0008-3241-1409, e-mail: embrDYu890@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 20.03.2026; одобрена после рецензирования 27.03.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 20.03.2026; approved after reviewing 27.03.2026; accepted for publication 22.06.2026.

НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ ПРАКТИКИ

Научная статья

УДК 612.172.1

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-68-77>

3.1.9. Хирургия (медицинские науки)

3.1.18. Внутренние болезни

(медицинские науки)

ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУППЫ НАРКОЗАВИСИМЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНДОКАРДИТОМ

Диана Камильевна Твердохлебова^{1,2}, Ирина Георгиевна Джалалова¹,
Любовь Алексеевна Бирюкова^{1,2}, Владимир Николаевич Колесников^{1,2},
Ольга Владимировна Петрова^{1,2}

¹Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия

²Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Поздняя диагностика инфекционного эндокардита у наркозависимых пациентов является причиной не только неблагоприятного исхода, но и несвоевременного оказания хирургической помощи. В литературе представлены единичные публикации о хирургическом лечении инфекционного эндокардита у этих пациентов. В связи с чем представляет интерес изучить и систематизировать демографические, анамнестические, клинические и инструментальные данные для определения оптимального объема хирургического вмешательства и прогнозирования течения раннего послеоперационного периода. **Цель.** изучить демографические, анамнестические, клинические и инструментальные данные наркозависимых пациентов с инфекционным эндокардитом. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ данных 25 наркозависимых пациентов с инфекционным эндокардитом, находившихся на лечении в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Астрахань) с 2019 по 2023 г. **Результаты.** Медиана возраста пациентов составила 37,0 [29,0; 47,0] лет. Лица мужского пола преобладали над женским. В анамнезе пациенты имели в 100,0 % случаев хронический вирусный гепатит С, в 12,0 % случаев – в сочетании с гепатитом В; в 32,0 % – артралгию; по 24,0 % – железодефицитную анемию, двухстороннюю полисегментарную пневмонию, цирроз печени и гепатомегалию; в 12,0 % – туберкулез легких; по 8,0 % – почечно-печёночную и портальную недостаточность. Осложнения инфекционного эндокардита: менингоэнцефалит – у 16,0 % пациентов; сепсис – у 20,0 % пациентов, тромбоэмболия легочной артерии – у 24,0 % пациентов. Инфекционный эндокардит был первичным и имел подострое течение. Клинические проявления инфекционного эндокардита были представлены лихорадкой, слабостью, утомляемостью, снижением массы тела, артралгией, тромбоэмболией легочной артерии; периферические признаки заболевания (сыпь) не выявлены. Инструментальные проявления инфекционного эндокардита были представлены вегетацией и регургитацией на клапанах сердца, в 40,0 % случаев изолированное поражение трикуспидального клапана. **Заключение.** Наркозависимые пациенты с инфекционным эндокардитом имели полиморбидную патологию, которая сопровождалась нарушениями иммунитета (ВИЧ, гепатит, железодефицитная анемия) и могла повлиять на исход инфекционного эндокардита, что требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: наркозависимые пациенты, инфекционный эндокардит, клинико-инструментальные данные пациента

Для цитирования: Твердохлебова Д. К., Джалалова И. Г., Бирюкова Л. А., Колесников В. Н., Петрова О. В. Характеристика группы наркозависимых пациентов с инфекционным эндокардитом // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, № 2. С. 68–77. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-68-77>.

CHARACTERISTICS OF THE GROUP OF DRUG-ADDICTED PATIENTS WITH INFECTIOUS ENDOCARDITIS

Diana K. Tverdokhlebova^{1,2}, Irina G. Dzhahalova¹,
Lyubov A. Biryukova^{1,2}, Vladimir N. Kolesnikov^{1,2},
Olga V. Petrova^{1,2}

¹Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia

²Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract. Late diagnosis of infectious endocarditis in drug-dependent patients is not only the cause of an unfavorable outcome, but also the delayed provision of surgical care. The literature contains isolated publications on the surgical treatment of infectious endocarditis in these patients. In this regard, it is of interest to study and systematize demographic, anamnestic, clinical and instrumental data to determine the optimal amount of surgical intervention and predict the course of the early postoperative period. **The aim.** To study demographic, anamnestic, clinical and instrumental data of drug-addicted patients with infectious endocarditis. **Materials and methods.** A retrospective analysis of the data of 25 drug-dependent patients with infectious endocarditis who were treated at the Federal State Budgetary Institution Federal Center for Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation (Astrakhan) from 2019 to 2023 was carried out. **Results.** The median age of the patients was 37,0 [29,0; 47,0] years. Male patients predominated over females. In their medical history, 100,0 % of the patients had chronic viral hepatitis C, with 12,0 % having it in combination with hepatitis B; 32,0 % had arthralgia; and 24,0 % each had iron-deficiency anemia, bilateral polysegmental pneumonia, liver cirrhosis, and hepatomegaly. Tuberculosis of the lungs was present in 12,0 % of cases, while hepatorenal failure and portal hypertension were observed in 8,0 % of patients each. Complications of infective endocarditis included meningoencephalitis in 16,0 % of patients, sepsis in 20,0 % of patients, and pulmonary embolism in 24,0 % of patients. The infective endocarditis was primary and had a subacute course. Clinical manifestations of infective endocarditis included fever, weakness, fatigue, weight loss, arthralgia, and pulmonary embolism; no peripheral signs of the disease (such as rash) were detected. Instrumental findings of infective endocarditis included vegetations and regurgitation on the heart valves; in 40,0 % of cases, there was isolated involvement of the tricuspid valve. **Conclusion.** Drug-dependent patients with infectious endocarditis had polymorbid pathology, which was accompanied by immune disorders (HIV, hepatitis, iron deficiency anemia) and could affect the outcome of infectious endocarditis, which requires further study.

Key words: drug-addicted patients, infective endocarditis, clinical and instrumental data of the patient

For citation: Tverdokhlebova D. K., Dzhahalova I. G., Biryukova L. A., Kolesnikov V. N., Petrova O. V. Characteristics of the group of drug-addicted patients with infectious endocarditis. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2026; 7 (2): 68–77. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-68-77> (In Russ.).

Введение. Наибольший интерес к наркомании у научного и профессионального сообщества отмечался в период с 2000 по 2010 г., о чем свидетельствуют многочисленные публикации [1]. В этот период было показано, что частота развития инфекционного эндокардита (ИЭ) у инъекционных наркоманов составляет от 2 до 5 случаев на 1000 в год. Этот показатель значительно превышает заболеваемость в общей популяции и связан с особенностями образа жизни и практики употребления наркотиков.

В период пандемии COVID-19 внимание здравоохранения было сосредоточено на борьбе с новой инфекцией (ограничительные меры, перепрофилирование медицинских учреждений и др.), что могло привести к снижению внимания к проблемам наркозависимых пациентов. В последние годы появляются данные о росте числа наркозависимых [2], что может привести к увеличению числа случаев выявления ИЭ у этой категории пациентов. Это связано с тем, что инъекционное употребление наркотиков остаётся ключевым фактором риска развития ИЭ.

Поздняя диагностика ИЭ у данной группы пациентов являлась причиной не только неблагоприятного исхода, но и несвоевременного оказания хирургической помощи, как одного из основных методов лечения ИЭ [3, 4].

В связи с этим в литературе представлены единичные публикации о хирургическом лечении ИЭ у наркозависимых. В ходе наблюдения данных пациентов в клинической практике представилось интересным изучить и систематизировать демографические, анамнестические, клинические и инструментальные данные для определения оптимального объема хирургического вмешательства и прогнозирования течения раннего послеоперационного периода.

Цель – изучить демографические, анамнестические, клинические и инструментальные данные наркозависимых пациентов с инфекционным эндокардитом.

Материалы и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ данных 25 наркозависимых пациентов с ИЭ, находившихся на лечении в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Астрахань) с 2019 по 2025 г.

При поступлении в стационар у всех пациентов был собран анамнез, всем пациентам выполнены клинические и инструментальные исследования согласно стандартам оказания помощи кардиохирургическим больным.

Анализ полученных данных был проведен с помощью пакета статистических программ “Statistica v.10” (StatSoft Inc., США) и “Microsoft Excel”. Количественные признаки представлены в виде медианы (Me), 25–75 % квартилей [25 % Q; 75 % Q]. Сравнение их проводили с помощью *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок. Для качественных признаков рассчитывали абсолютные и относительные частоты, качественные признаки описаны простым указанием количества и доли в процентах. Сравнение проводили с помощью критерия Фишера. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

Демографические данные: медиана возраста пациентов составила 37,0 [29,0; 47,0] лет. Распределение пациентов по полу: из 25 пациентов 17 (68,0 %) – лица мужского и 8 (32,0 %) – лица женского пола, то есть лиц мужского пола достоверно больше, чем женского.

Анамнестические данные: у 1 (4,0 %) пациента выявлена 2Б стадия ВИЧ, стаж которой составил 5 лет; у 25 (100,0 %) – хронический вирусный гепатит С, в сочетании с гепатитом В – у 3 пациентов (12,0 %); у 3 пациентов (12,0 %) – туберкулез легких; у 6 пациентов (24,0 %) – железодефицитная анемия; у 6 пациентов (24,0 %) – двусторонняя пневмония; у 5 пациентов (20,0 %) – сепсис; у 6 пациентов (24,0 %) – цирроз печени; у 6 пациентов (24,0 %) – гепатомегалия; у 2 пациентов (8,0 %) – почечно-печёночная недостаточность; у 2 пациентов (8,0 %) – портальная недостаточность.

Клинические данные: в 100,0 % случаев ИЭ был первичным и имел подострое течение. ХСН распределена следующим образом: ФК II класса был диагностирован у 8 пациентов (32,0 %), III класса – у 12 пациентов (48,0 %), IV класса – у 5 пациентов (20,0 %). НК I стадии зарегистрирована у 4 (16,0 %) пациентов, II стадии – у 21 (84,0 %) пациента.

Инструментальные данные: у 10 (40,0 %) пациентов выявлено поражение трикуспидального клапана, у 6 (24,0 %) пациентов – трикуспидального и аортального клапанов, у 4 (16,0 %) пациентов – трикуспидального и митрального, у 5 (20,0 %) пациентов – трикуспидального, митрального и аортального клапанов. Вегетации обнаружены у 17 (68,0 %) пациентов, регургитация на сердечных клапанах – у 25 (100,0 %) пациентов, легочная гипертензия – у 6 (24,0 %) пациентов.

На сегодняшний день достаточно хорошо описаны наркозависимые пациенты с ИЭ: это пациенты с преимущественным поражением трикуспидального клапана, гнойными осложнениями ИЭ [4]. Однако следует отметить, что коморбидная патология у данных пациентов и особенности ее влияния на течение ИЭ недостаточно изучены.

Для изучения демографических, анамнестических, клинических и инструментальных данных наркозависимых пациентов с ИЭ мы в качестве группы сравнения использовали данные, описанные Халиуллиной С. В. с соавторами [3]. Для этого было сформировано 2 группы наркозависимых пациентов с ИЭ: 1-я группа (исследуемая) – собственные данные наркозависимых пациентов с ИЭ ($n = 25$); 2-я группа (сравнения) – данные наркозависимых пациентов с ИЭ, представленные в литературе ($n = 26$).

При сопоставлении демографических данных в группах возрастных различий не выявлено (табл. 1); лиц мужского пола в группах достоверно больше, чем женского ($p < 0,05$).

Все пациенты в группах страдали шприцевой наркоманией (табл. 1), которая является не только фактором риска развития парентеральных инфекций (ВИЧ, гепатитов), но также туберкулеза и ИЭ.

Некоторые авторы предполагают следующий патогенез развития ИЭ у инъекционных наркоманов: твердые частицы, находящиеся в наркотике, повреждают сердечные клапаны и ткани сердца, вызывают спазм сосудов. Это приводит к эндотелиальной дисфункции, которая, в свою очередь, сопровождается формированием тромбов. Использование загрязнённых игл способствует заносу микроорганизмов в кровеносное русло, и иммунные нарушения (дефицит субпопуляций Т-лимфоцитов, активация гуморального иммунитета), наблюдаемые у наркоманов, способствуют развитию ИЭ [3, 6–8].

Таблица 1. Демографические и анамнестические данные пациентов
с инфекционным эндокардитом
Table 1. Demographic and anamnestic data of patients with infective endocarditis

Признак	1-я группа, n = 25	2-я группа, n = 26
Демографические данные		
Возраст, Ме [25 % Q1; 75 % Q3], лет	37,0 [29,0; 47,0]	35,9 [26,2; 45,6]
Пол, абс. число (%):		
мужской	17 (68,0)	19 (73,0)
женский	8 (32,0)	7 (27,0)
Анамнестические данные		
Шприцевая наркомания, абс. число (%):		
да	25 (100,0)	26 (100,0)
нет	0 (0)	0 (0)
ВИЧ, абс. число (%):		
да	1 (4,0)	26 (100,0)*
нет	24 (96,0)	0 (0)
Стаж ВИЧ, Ме [25 % Q1; 75 % Q3], лет	5	10,3 [6,2; 15,6]
Стадия ВИЧ, абс. число (%):		
2Б стадия	1 (4,0)	1 (3,85)
3 стадия	0 (0)	5 (19,23)
4А стадия	0 (0)	11 (42,30)
4Б стадия	0 (0)	8 (30,77)
4В стадия	0 (0)	1 (3,85)
Хронический вирусный гепатит С, абс. число (%):		
да	25 (100,0)	23 (88,46)
нет	0 (0)	0 (0)
Гепатит В, абс. число (%):		
да	3 (12,0)	3 (11,54)
нет	22 (88,0)	23 (88,46)
Гепатомегалия, абс. число (%):		
да	6 (24,0)	26 (100,0)*
нет	20 (80,0)	0 (0,0)
Артралгия, абс. число (%):		
да	8 (32,0)	10 (38,46)*
нет	17 (68,0)	26 (100,0)
Цирроз печени, абс. число (%):		
да	6 (24,0)	13 (50,0)
нет	20 (80,0)	13 (50,0)
Почечно-печёночная недостаточность, абс. число (%):		
да	2 (8,0)	5 (19,23)
нет	23 (92,0)	21 (80,77)
Портальная недостаточность, абс. число (%):		
да	2 (8,0)	5 (19,23)
нет	23 (92,0)	21 (80,77)
Туберкулез легких, абс. число (%):		
да	3 (12,0)	11 (42,31)*
нет	22 (88,0)	15 (57,69)
Железодефицитная анемия, абс. число (%):		
да	6 (24,0)	18 (69,23)*
нет	19 (76,0)	8 (30,77)
Пневмония полисегментарная двухсторонняя, абс. число (%):		
да	6 (24,0)	8 (30,77)
нет	19 (76,0)	18 (69,23)
Плеврит, абс. число (%):		
да	6 (24,0)	8 (30,77)
нет	19 (76,0)	18 (69,23)

Продолжение табл. 1

Признак	1-я группа, n = 25	2-я группа, n = 26
Менингоэнцефалит, абс. число (%):		
да	4 (16,0)	3 (11,54)
нет	21 (84,0)	23 (88,46)
Сепсис, абс. число (%):		
да	5 (20,0)*	6 (23,08)
нет	20 (80,0)	20 (76,92)
Тромбоэмболия легочной артерии, абс. число (%):		
да	6 (24,0)*	0 (0,0)
нет	19 (76,0)	26 (100,0)
Примечание: *достоверность различий. Note: *statistical significance.		

Распространенность ВИЧ у шприцевых наркоманов составляет до 80,0%. ВИЧ характеризуется нарушениями в клеточном иммунитете, а высокая вирусная нагрузка является фактором неблагоприятного исхода [5].

У одного пациента 1-й группы в анамнезе ВИЧ 2Б стадии с низкой вирусной нагрузкой, стаж заболевания составил 5 лет. У всех пациентов 2-й группы регистрировался ВИЧ, медиана стажа инфекции в этой группе составила 10,3 [6,2; 15,6] года. В большинстве случаев (19 пациентов (73,07 %)) регистрировались 4А и 4Б стадии ВИЧ с высокой вирусной нагрузкой, при этом только 2 пациента из 19 получали специфическую терапию. У пациентов 2-й группы достоверно ($p < 0,05$) чаще регистрировался ВИЧ, чем у пациентов 1-й группы (табл. 1).

Причинами распространенности гепатита С и В у пациентов, страдающих шприцевой наркоманией, являются: систематическое несоблюдение мер стерильности при проведении инъекций наркотического вещества, использование одних и тех же предметов личной гигиены при обработке мест инъекции [15].

Распространенность хронического вирусного гепатита С и В в группах была одинаковой (гепатит С в 1-й группе в 100,0 % случаев, во 2-й группе – в 88,46 % случаев; гепатит В в 1-й группе – в 12,0 % случаев, во 2-й группе – в 11,54 % случаев). Достоверно ($p < 0,05$) чаще регистрировался гепатит С, чем гепатит В. Полученные нами данные согласуются с данными Халиуллиной С. В. с соавторами, и другими авторами [7-11].

У пациентов 1-й группы активность гепатита С в 80,0 % случаев имела низкую вирусную нагрузку, в отличие от 2-й группы пациентов, в которой в 100,0 % случаев регистрировался гепатит С с высокой вирусной нагрузкой.

Гепатомегалия, которая расценивалась как проявление хронического гепатита, в 1-й группе была диагностирована в 24,0 % случаев, во 2-й группе – в 100,0 % случаев. Частота выявления гепатомегалии коррелировала с тяжестью течения гепатита (с высокой вирусной нагрузкой).

Артралгия как проявление хронического гепатита, была выявлена в обеих группах: частота ее распространения в 1-й группе составила 32,0 % случаев, во 2-й группе – 38,46 % случаев.

При ВИЧ и хроническом гепатите С отмечается ускоренное развитие цирроза печени, а в ряде случаев и гепатоцеллюлярной карциномы [3]. Частота распространения цирроза печени у пациентов 1-й группы составила 24,0 % случаев, во 2-й группе – 50,0 % случаев; почечно-печёночной и портальной недостаточности: в 1-й группе составила – 8,0 % случаев, во 2-й группе – 19,23 % случаев.

По мере усугубления иммунодефицита у наркозависимых с коинфекцией ВИЧ и гепатитами высока вероятность развития туберкулеза [3, 12-17]. Частота распространения туберкулеза в 1-й группе составила 12,0 %, во 2-й – 42,3 %; во 2-й группе – достоверно чаще, чем в 1-й.

Железодефицитная анемия – коморбидная патология у наркозависимых с коинфекцией ВИЧ и гепатитами, которая может сопровождаться нарушениями иммунитета (нарушениями функциональной активности нейтрофилов, снижением фагоцитарного числа, индекса завершенности фагоцитоза, опсонического индекса поглощения и уровня комплемента) [18]. Частота распространения железодефицитной анемии в 1-й группе составила 24,0 %, во 2-й – 69,23 %. Во 2-й группе достоверно чаще, чем в 1-й.

Среди осложнений ИЭ отмечались следующие проявления:

1. Пневмония полисегментарная двусторонняя развивалась у 24,0 % пациентов 1-й группы и у 30,77 % пациентов 2-й группы. У этих же пациентов пневмония осложнилась плевритом.

2. Менингоэнцефалит диагностирован у 16,0 % пациентов 1-й группы, у 11,54 % пациентов 2-й группы.

3. Сепсис установлен у 20,0 % пациентов 1-й группы и у 23,08 % пациентов 2-й группы.

У пациентов 1-й группы диагноз «Инфекционный эндокардит» был установлен на 150 [60,0; 210,0] сутки с момента появления первых симптомов, таких как повышение температуры тела, слабость, озноб, потливость. Большинство пациентов (75,0 %) обратились за медицинской помощью, 25,0 % – лечились самостоятельно, используя противомикробные препараты (цефалоспорины), и только при нарастании симптомов ИЭ они обратились за медицинской помощью. При этом 70,0 % пациентов были госпитализированы в терапевтическое отделение, 30,0 % – в инфекционную больницу. Кроме того, 25,0 % пациентов самовольно покинули больницы через 3–4 дня от начала лечения, прерывая противомикробную терапию. В 1-й группе пациентов до поступления в кардиохирургический стационар летальных исходов не зафиксировано.

Пациенты 2-й группы были госпитализированы в инфекционную больницу. Сроки постановки диагноза «Инфекционный эндокардит» от начала появления первых симптомов неизвестны. Из 26 пациентов 23 погибли, 50,0 % из них погибли в первые сутки. Три пациента выжили, двум пациентам из трех было выполнено хирургическое вмешательство по поводу ИЭ, у одного пациента из трех был повторно диагностирован ИЭ. Клинические и инструментальные данные пациентов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Клинические и инструментальные данные пациентов с инфекционным эндокардитом
Table 2. Clinical data of patients with infective endocarditis

Признак (абс. число (%))	1-я группа, n = 25	2-я группа, n = 26
Течение инфекционного эндокардита		
Первичный инфекционный эндокардит	25 (100,0)	26 (100,0)
Острое течение инфекционного эндокардита	0 (0,0)	4 (15,38)
Подострое течение инфекционного эндокардита	25 (100,0)*	22 (84,61)*
Хроническая сердечная недостаточность (ХСН)		
Функциональный класс II	8 (32,0)	–
Функциональный класс III	12 (48,0)	–
Функциональный класс IV	5 (20,0)	–
Недостаточность кровообращения (НК)		
I стадия	4 (16,0)	2 (7,7)
II стадия	21 (84,0)*	5 (19,23)
Поражение сердечного клапана		
Инфекционный эндокардит митрального клапана	–	5 (19,23)
Инфекционный эндокардит трикуспидального клапана	10 (40,0)	15 (57,7)
Инфекционный эндокардит трикуспидального и аортального клапанов	6 (24,0)	–
Инфекционный эндокардит трикуспидального и митрального клапанов	4 (16,0)	2 (7,7)
Инфекционный эндокардит митрального, трикуспидального и аортального клапанов	5 (20,0)	4 (15,38)
Вегетации	17 (68,0)*	7 (26,92)
Регургитация	25 (100,0)*	15 (57,7)
Легочная гипертензия	6 (24,0)	–
Примечание: *достоверность различий. Note: *statistical significance.		

У пациентов обеих групп ИЭ был первичным и имел подострое течение (табл. 2).

Функциональный класс (ФК) ХСН у пациентов 1-й группы распределился следующим образом: II ФК – у 32,0 % пациентов, III ФК – у 48,0 % пациентов, IV ФК – у 20,0 % пациентов (табл. 2).

У пациентов 1-й группы НК I стадии диагностирована в 16,0 % случаев, II стадии в 84,0 % случаев. У пациентов 2-й группы НК I стадии – в 7,7 % случаев, II стадии в 19,23 % случаев. То есть у пациентов 1-й группы НК была достоверно тяжелее, чем у пациентов 2-й группы (табл. 2).

Изолированное поражение митрального клапана у пациентов 1-й группы не выявлено, у пациентов 2-й группы диагностировано в 19,23 % случаев; изолированное поражение трикуспидального клапана у пациентов 1-й группы диагностировали в 40,0 % случаев, у пациентов 2-й группы – 57,7 % случаев; поражение трикуспидального и аортального клапанов у пациентов 1-й группы диагностировали в 24,0 % случаев, у пациентов 2-й группы – не выявлено; поражение трикуспидального и митрального клапанов

у пациентов 1-й группы диагностировали в 16,0 % случаев, у пациентов 2-й группы – 7,7 % случаев; поражение митрального, трикуспидального и аортального клапанов у пациентов 1-й группы диагностировали в 20,0 % случаев, у пациентов 2-й группы – 15,38 % случаев (табл. 2). Достоверно чаще в обеих группах диагностировано изолированное поражение трикуспидального клапана по сравнению с другими клапанами. То есть у пациентов обеих групп чаще отмечалось поражение правых отделов сердца, что указывало на благоприятный исход ИЭ в случае его лечения [3, 19, 20].

Частота выявления вегетаций на сердечных клапанах у пациентов 1-й группы составила 68,0 %, во 2-й группе – 26,92 %. В 1-й группе вегетации на клапанах достоверно ($p < 0,05$) чаще диагностировались, чем во 2-й группе (табл. 2).

Частота обнаружения регургитаций на сердечных клапанах у пациентов 1-й группы составила 100,0 %, во 2-й группе – 57,7 %. В 1-й группе достоверно ($p < 0,05$) чаще диагностировалась регургитация на сердечных клапанах, чем во 2-й группе (табл. 2).

Частота диагностики легочной гипертензии у пациентов 1-й группы составила 24,0 % случаев, у пациентов во 2-й группе легочная гипертензия не выявлена. Легочная гипертензия является причиной турбулентности крови в области трикуспидального клапана, в результате чего происходит повреждение эндотелия с последующим формированием вегетаций и/или тромбов, а иногда вплоть до развития тромбоэмболии легочной артерии [3], и 6 пациентов 1-й группы в анамнезе имели эту патологию (табл. 1).

Демографические, анамнестические, клинические и инструментальные данные наркозависимых пациентов с ИЭ варьируются в зависимости от группы пациентов, формы заболевания и сопутствующей патологии [3]. Таким образом, пациенты с ИЭ, наблюдаемые нами, имели в анамнезе четыре патологических процесса (наркомания, ВИЧ, гепатит и железодефицитная анемия), каждый из которых сопровождается иммунными нарушениями. Клиническими проявлениями ИЭ были лихорадка, симптомы интоксикации (слабость, утомляемость, снижение массы тела), артралгия и тромбоэмболия легочной артерии; периферические признаки заболевания (петехии, узелки Ослера и пятна Джейнуэя) не определялись. Инструментальные проявления ИЭ – вегетации и регургитация на клапанах, которые являлись причинами развития ХСН, НК и тромбоэмболических осложнений. Изолированное поражение трикуспидального клапана отмечалось в 40,0 % случаев. ИЭ был первичным и имел подострое течение.

Заключение. Изучение демографических, анамнестических, клинических и инструментальных данных наркозависимых пациентов с инфекционным эндокардитом в сопоставлении с данными других авторов [3, 7, 8, 12, 13] позволило выявить следующие особенности: наркозависимые пациенты с инфекционным эндокардитом имели полиморбидную патологию, которая сопровождалась нарушениями иммунитета (ВИЧ, гепатит, железодефицитная анемия) и могла повлиять на исход лечения. Учитывая высокую летальность в группе сравнения до хирургического лечения, представляет интерес изучить течение раннего послеоперационного периода у наркозависимых пациентов с инфекционным эндокардитом, частоту и структуру послеоперационных осложнений на фоне полиморбидной иммуносупрессии.

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

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Иванова М. А., Павлова Т. М., Воробьев М. В. Эпидемиологическая ситуация по наркомании в Российской Федерации в 2000-2010 гг. // Здоровоохранение Российской Федерации. 2012. № 4. С. 42–44.
2. Ахохова А. В., Глакадугова М. Х., Калмыкова А. А., Гереев Б. С., Абазова А. А., Толохян А. В., Тутова Д. М., Тлепшева З. З., Товсултанова М. А., Кипова Э. З. Тенденции распространения наркомании в мире, стране, регионе // Вестник Российской академии медицинских наук. 2025. Т. 80, № 2. С. 344–356. doi: 10.15690/vramn18110.

3. Халиуллина С. В., Анохин В. А., Солуянова Ю. С., Халиуллина К. Р., Галина Г. В., Хаертынов Х. С., Аглимова Т. А. Инфекционный эндокардит у ВИЧ-инфицированных потребителей инъекционных наркотиков // Практическая медицина. 2020. Т. 18, № 1. С. 88–92. doi: 10.32000/2072-1757-2020-1-88-92.
4. Твердохлебова Д. К., Петрова О. В., Колесников В. Н. Характер микрофлоры наркозависимых пациентов с острым инфекционным эндокардитом // Материалы научно-практической конференции в рамках 10-го Российского конгресса лабораторной медицины. Москва: У Никитских ворот, 2024. С. 105–106.
5. Алиева А. М., Созыкин А. В., Лялин В. В., Скрипниченко Э. А., Теплова Н. В., Батов М. А., Никитин А. Э., Шнахова Л. М., Изимариева Д. В., Никитин И. Г. Современный взгляд на проблему атеросклероза у пациентов с ВИЧ-инфекцией // Кардиологический вестник. 2022. Т. 17, № 2. С. 25–32. doi: 10.17116/Cardiobulletin20221702125.
6. Ветлугина Т. П., Матафонова Е. В., Бохан Н. А., Никитина В. Б., Мандель А. И., Лобачева О. А. Параметры иммунитета и уровень кортизола у больных опийной наркоманией при синдроме отмены // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2017. Т. 61, № 3. С. 38–45.
7. Mėlinytė K., Savickaitė J., Rekiienė D. E., Naudžiūnas A., Burkauskienė A., Jankauskienė L. Infective endocarditis in an HIV-infected intravenous drug user. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2015. Vol. 34, no. 10. P. 619.e1–5. doi: 10.1016/j.repc.2015.03.016.
8. Abdissa S. D. Tip of the iceberg: infective endocarditis in an intravenous drug user // *Ethiopian Medical Journal*. 2015. Vol. 53, no. 1. P. 39–42.
9. Martínez-Sellés M., Kortajarena-Urkola X., Muñoz P., Fariñas M. C., Armañanzas C., de Alarcón A., Gutiérrez-Carretero E., Rodríguez-Carcía R., Calderín-Parra J., Ramos-Merino L., Cabello-Ubeda A., Miro J. M., Goenaga-Sánchez M. A., Spanish Collaboration on Endocarditis-Grupo de Apoyo al Manejo de la Endocarditis Infecciosa en España (GAMES). Infective endocarditis in HIV-infected patients. Analysis of a national cohort // *Infectious Diseases (Lond)*. 2024. Vol. 56, no. 12. P. 1057–1066. doi: 10.1080/23744235.2024.2378328.
10. Sanaiha Y., Lyons R., Benharash P. Infective endocarditis in intravenous drug user // *Trends in Cardiovascular Medicine*. 2020. Vol. 30, no. 8. P. 491–497. doi: 10.1016/j.tcm.2019.11.007.
11. Arribas D., Ciudad M., García-Granja P. E., Ladrón R., Ferrera C., Di Stefano S., Maroto L., Carnero M., San Román J. A. Contemporary epidemiology and outcomes in recurrent infective endocarditis // *Heart*. 2020. Vol. 106, no. 8. P. 596–602. doi: 10.1136/heartjnl-2019-315433.
12. Nanu A. A., Lazăr D. S., Popescu C. P., Lazăr M. I., Nica M., Florescu S. A. Characteristics of infective endocarditis in intravenous drug users vs. non-users: A retrospective study conducted in Bucharest, Romania // *Medicine (Kaunas)*. 2025. Vol. 61, no. 10. P. 1785. doi: 10.3390/medicina61101785.
13. Hazime M., Paudel S., Restum A. A., Mnkana W. Infective endocarditis in an intravenous drug user: Clinical Challenges, Ethical Dilemmas, and multidisciplinary // *Cureus*. 2025. Vol. 7, no. 6. P. e86683. doi: 10.7759/cureus.86683.
14. Doyle R., Wilkinson M. Tricuspid infective endocarditis with severe tricuspid regurgitation // *American Journal of Case Reports*. 2025. Vol. 26. P. e948728. doi: 10.12659/AJCR.948728.
15. Абдуллаева М., Джамолов П. Распространенность гепатит В и С среди инъекционно употребляющих наркотики лиц (ключевые группы, подверженными риску инфицирования ВИЧ) // Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. 2018. № 3. С. 8–12.
16. Шмагель К. В., Черешнев В. А. Состояние иммунитета у ВИЧ-инфицированных пациентов, коинфицированных вирусом гепатита С // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2018. Т. 10, № 4. С. 25–36.
17. Коропов С. Г., Брюн Е. А., Кошкина Е. А., Смирновская М. С., Егоров В. Ф. Туберкулез и болезни зависимости: медико-социальные аспекты // Туберкулез и социально-значимые заболевания. 2020. № 3. С. 54–62.
18. Кушбаева К. З., Зайнутдинова Т. Х., Сатовна Г. Н. Показатели клеточного и гуморального иммунитета у детей больных анемией // Аprobация. 2016. № 3. С. 100–102.
19. Хамитов Р. Ф., Саттарова Ф. И. Клинический случай инфекционного эндокардита, осложненного менингоэнцефалитом // Вестник современной клинической медицины. 2024. Т. 17, прил. 1. С. 128–132. doi: 10.20969/VSKM.2024.17(suppl.1).128-132.
20. Уланова В. И., Мазуров В. И., Цинзерлинг В. А. Клинико-морфологическая характеристика инфекционного эндокардита // Клиническая медицина. 2020. Т. 98, № 2. С. 115–121. doi: 10.30629/0023-2149-2020-98-2-115-121.

References

1. Ivanova M. A., Pavlova T. M., Vorobyov M. V. Epidemiological situation of drug addiction in the Russian Federation in 2000–2010. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii = Healthcare of the Russian Federation*. 2012; 4: 42–44 (In Russ.).
2. Akhoyova A. V., Glakadugova M. Kh., Kalmykova A. A., Gereev B. S., Abazova A. A., Tolokhyn A. V., Tutova D. M., Tlepshva Z. Z., Tovsultanova M. A., Kipova E. Z. Trends in the spread of drug addiction in the world, country, and region. *Vestnik Rossiiskoy akademii meditsinskikh nauk = Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2025; 80 (2): 344–356. doi: 10.15690/vramn18110 (In Russ.).

3. Khaliullina S. V., Anokhin V. A., Soluyanov Yu. S., Khaliullina K. R., Galina G. V., Khaertynov Kh. S., Aglyamova T. A. Infective endocarditis in HIV-positive injection drug users. *Prakticheskaya meditsina = Practical Medicine*. 2020; 18 (1): 88–92. doi: 10.32000/2072-1757-2020-1-88-92 (In Russ.).
4. Tverdokhlebova D. K., Petrova O. V., Kolesnikov V. N. Characteristics of the microflora in drug-dependent patients with acute infective endocarditis. *Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii v ramkakh 10-go Rossiyskogo kongressa laboratornoi meditsiny = Proceedings of the Scientific and Practical Conference within the Framework of the 10th Russian Congress of Laboratory Medicine*. Moscow: U Nikitskikh vorot; 2024: 105–106 (In Russ.).
5. Alieva A. M., Sozykin A. V., Lyalin V. V., Skripnichenko E. A., Teplova N. V., Batov M. A., Nikitin A. E., Shnakhova L. M., Izimariyeva D. V., Nikitin I. G. A modern view on the problem of atherosclerosis in patients with HIV infection. *Kardiologicheskii vestnik = Cardiological Bulletin*. 2022; 17 (2): 25–32. doi: 10.171.16/Cardiobulletin20221702125 (In Russ.).
6. Vetlugina T. P., Matafonova E. V., Bokhan N. A., Nikitina V. B., Mandel A. I., Lobacheva O. A. Parameters of immunity and cortisol levels in patients with opioid addiction during withdrawal syndrome. *Patologicheskaya fiziologiya i eksperimentalnaya terapiya = Pathological Physiology and Experimental Therapy*. 2017; 61 (3): 38–45 (In Russ.).
7. Mėlinytė K., Savickaitė J., Rekiėnė D. E., Naudžiūnas A., Burkauskienė A., Jankauskienė L. Infective endocarditis in an HIV-infected intravenous drug user. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2015; 34 (10): 619.e1–5. doi: 10.1016/j.repc.2015.03.016.
8. Abdissa S. D. Tip of the iceberg: infective endocarditis in an intravenous drug user. *Ethiopian Medical Journal*. 2015; 53 (1): 39–42.
9. Martínez-Sellés M., Kortajarena-Urkola X., Muñoz P., Fariñas M. C., Armañanzas C., de Alarcón A., Gutiérrez-Carretero E., Rodríguez-Carcía R., Calderín-Parra J., Ramos-Merino L., Cabello-Ubeda A., Miro J. M., Goenaga-Sánchez M. Á., Spanish Collaboration on Endocarditis-Grupo de Apoyo al Manejo de la Endocarditis Infecciosa en España (GAMES). Infective endocarditis in HIV-infected patients. Analysis of a national co-hort. *Infectious Diseases (Lond)*. 2024; 56 (12): 1057–1066. doi: 10.1080/23744235.2024.2378328.
10. Sanaiha Y., Lyons R., Benharash P. Infective endocarditis in intravenous drug user. *Trends in Cardiovascular Medicine*. 2020; 30 (8): 491–497. doi: 10.1016/j.tcm.2019.11.007.
11. Arribas D., Ciudad M., García-Granja P. E., Ladrón R., Ferrera C., Di Stefano S., Maroto L., Carnero M., San Román J. A. Contemporary epidemiology and outcomes in recurrent infective endocarditis. *Heart*. 2020; 106 (8): 596–602. doi: 10.1136/heartjnl-2019-315433.
12. Nanu A. A., Lazăr D. S., Popescu C. P., Lazăr M. I., Nica M., Florescu S. A. Characteristics of infective endocarditis in intravenous drug users vs. non-users: A retrospective study conducted in Bucharest, Romania. *Medicine (Kaunas)*. 2025; 61 (10): 1785. doi: 10.3390/medicina61101785.
13. Hazime M., Paudel S., Restum A. A., Mnkana W. Infective endocarditis in an intravenous drug user: Clinical Challenges, Ethical Dilemmas, and multidisciplinary. *Cureus*. 2025; 17 (6): e86683. doi: 10.7759/cureus.86683.
14. Doyle R., Wilkinson M. Tricuspid infective endocarditis with severe tricuspid regurgitation. *American Journal of Case Reports*. 2025; 26: e948728. doi: 10.12659/AJCR.948728.
15. Abdullaeva M., Dzhamolov P. Prevalence of hepatitis B and C among people who inject drugs (key populations at risk of HIV infection). *Vestnik poslediplomnogo obrazovaniya v sfere zdravookhraneniya = Bulletin of Postgraduate Education in Healthcare*. 2018; 3: 8–12 (In Russ.).
16. Shmagel K. V., Chereshev V. A. Immune status in HIV-infected patients infected with hepatitis C virus. *VICH-infektsiya i immunosupressii = HIV Infection and Immunosuppressive Disorders*. 2018; 10 (4): 25–36 (In Russ.).
17. Koropov S. G., Bryun E. A., Koshkina E. A., Smirnovskaya M. S., Egorov V. F. Tuberculosis and addiction diseases: medical and social aspects. *Tuberkulez i sotsialno-znachimye zabolevaniya = Tuberculosis and Socially Significant Diseases*. 2020; 3: 54–62 (In Russ.).
18. Kushbaeva K. Z., Zainutdinova T. Kh., Satovna G. N. Indicators of cellular and humoral immunity in children with anemia. *Aprobatsiya*. 2016; 3: 100–102 (In Russ.).
19. Khamitov R. F., Sattarova F. I. A clinical case of infective endocarditis complicated by meningoencephalitis. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny = Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2024; 17 (suppl 1): 128–132. doi: 10.20969/VSKM.2024.17(suppl.1).128-132 (In Russ.).
20. Ulanova V. I., Mazurov V. I., Tsinzerling V. A. Clinical and morphological characteristics of infective endocarditis. *Klinicheskaya meditsina = Clinical Medicine*. 2020; 98 (2): 115–121. doi: 10.30629/0023-2149-2020-98-2-115-121 (In Russ.).

Информация об авторах

Д. К. Твердохлебова, врач клинической лабораторной диагностики, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия; ассистент кафедры биологической химии и клинической лабораторной диагностики, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0001-6754-6348, e-mail: tverdiana@mail.ru;

И. Г. Джсалапова, врач клинической лабораторной диагностики, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия, ORCID: 0009-0009-8700-0065, e-mail: irinadj-777@mail.ru;

Л. А. Бирюкова, кандидат медицинских наук, врач-кардиолог, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия; доцент кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0009-0008-7680-9769, e-mail: birukoval@bk.ru;

В. Н. Колесников, кандидат медицинских наук, главный врач, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия; доцент кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0009-0003-0637-1427, e-mail: KolesnikovVN@astra-cardio.ru;

О. В. Петрова, доктор медицинских наук, доцент, заведующий клинико-диагностической лабораторией, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия; профессор кафедры биологической химии и клинической лабораторной диагностики, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-3544-2266, e-mail: students_asma@mail.ru.

Information about the authors

D. K. Tverdokhlebova, physician clinical laboratory diagnostics, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia; assistant of The Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0001-6754-6348, e-mail: tverdiana@mail.ru;

I. G. Dzhalalova, physician clinical laboratory diagnostics, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia, ORCID: 0009-0009-8700-0065, e-mail: irinadj-777@mail.ru;

L. A. Biryukova, Cand. Sci. (Med.), cardiologist, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia; Associate Professor of The Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0009-0008-7680-9769, e-mail: birukoval@bk.ru;

V. N. Kolesnikov, Cand. Sci. (Med.), Chief Physician, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia; Associate Professor of the Department of Cardiovascular Surgery, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0009-0003-0637-1427, e-mail: KolesnikovVN@astra-cardio.ru;

O. V. Petrova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Laboratory, Federal Center of Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia; Professor of The Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-3544-2266, e-mail: students_asma@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 19.05.2026; одобрена после рецензирования 16.06.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 19.05.2026; approved after reviewing 16.06.2026; accepted for publication 22.06.2026.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ К ПУБЛИКАЦИИ В «ПРИКАСПИЙСКОМ ВЕСТНИКЕ МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ»

1. Требования, которые в дальнейшем могут обновляться, разработаны с учетом «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», составленных Международным комитетом редакторов медицинских журналов.

2. «Прикаспийский вестник медицины и фармации» принимает к печати научные обзоры, оригинальные статьи, нормативно-методические документы, рецензии и информационные материалы, которые ранее не были опубликованы либо приняты для публикации в других печатных или электронных изданиях.

3. Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на переданный Редакции материал как результат интеллектуальной деятельности согласно действующему законодательству. В случае нарушения данной гарантии и предъявлений в связи с этим претензий к Редакции автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных автором гарантий.

4. С целью обеспечения опубликования материала следует помнить о недопустимости плагиата, который выражается в незаконном использовании под своим именем чужого произведения или чужих идей, а также в заимствовании фрагментов чужих произведений без указания источника заимствования, в умышленном присвоении авторства. Под плагиатом понимается как дословное копирование, компиляция, так и перефразирование чужого текста. При использовании заимствований из текста другого автора ссылка на источник обязательна. **В случае подтверждения плагиата или фальсификации результатов статья безоговорочно отклоняется.** В связи с чем, предоставляя в Редакцию авторский текстовый оригинал статьи, необходимо включить в состав сопроводительных документов заключение о ее оригинальности (<http://www.antiplagiat.ru>).

5. Статья должна быть тщательно выверена авторами, и авторский текстовый оригинал статьи должен быть подписан каждым из них. Редакция журнала оставляет за собой право сокращать и редактировать материалы статьи независимо от их объема, включая изменение названий статей, терминов и определений. Небольшие исправления стилистического, номенклатурного или формального характера вносятся в статью без согласования с автором. Если статья перерабатывалась автором в процессе подготовки к публикации, датой поступления авторского текстового оригинала статьи считается день получения Редакцией окончательного текста.

6. Статья должна сопровождаться **официальным направлением учреждения**, в котором выполнена работа. На первой странице одного из экземпляров авторского текстового оригинала статьи должна стоять виза «В печать» и подпись руководителя, заверенная круглой печатью учреждения, а в конце – подписи всех авторов с указанием ответственного за контакты с Редакцией (фамилия, имя, отчество, полный рабочий адрес и телефон).

7. Авторский оригинал статьи должен быть представлен в 3 экземплярах, а также в электронном виде. Текст печатается в формате А4, через 1 интервал (шрифт Times New Roman), ширина полей: левое – 2 см, правое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2,5 см.

8. Все страницы авторского текстового оригинала статьи должны быть пронумерованы (внизу по центру). Текст выравнивается по ширине с абзацными отступами 1 см.

9. На первой странице авторского текстового оригинала статьи указываются **сопроводительные сведения**:

1) УДК (в левом углу листа, без отступа от края);

2) название статьи (по центру, прописными буквами с полужирным начертанием, размер шрифта 11 pt; после названия точка не ставится);

3) имя, отчество, фамилия автора(ов), полное наименование основного места работы, город и страна. Организационно-правовая форма юридического лица (ФГБУН, ФГБОУ ВО, ПАО, АО и т. п.) не указывается (размер шрифта 11 pt). Сведения о месте работы авторов указывают после имен, отчеств, фамилий авторов на разных строках и связывают с авторами с помощью надстрочных цифровых обозначений (после фамилии);

4) научные специальности и соответствующие им отрасли науки, по которым представлена статья в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 года № 118:

3.1.5. Офтальмология (медицинские науки);

3.1.7. Стоматология (медицинские науки);

- 3.1.9. Хирургия (медицинские науки);
- 3.1.13. Урология и андрология (медицинские науки);
- 3.1.18. Внутренние болезни (медицинские науки);
- 3.1.21. Педиатрия (медицинские науки);
- 3.1.24. Неврология (медицинские науки);
- 3.1.35. Военно-полевая хирургия (медицинские науки);
- 3.2.3. Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения (медицинские науки);
- 3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология (фармацевтические науки).

10. **Ниже следует аннотация** (не более 250 слов), **ключевые слова** (не меньше 3 и больше 15 слов или словосочетаний; размер шрифта 11 pt). После ключевых слов точка не ставится. **Аннотация** должна быть информативна и структурирована (для оригинальных статей: цель, материалы и методы, результаты и заключение), должна полностью раскрывать содержание статьи; недопустимо использование аббревиатур.

11. Далее следует **перевод на английский язык названия статьи, сведений об авторах** (для обозначения отчества автора используется 1–2 буквы латинского алфавита), **аннотации и ключевых слов** в той же последовательности.

12. **Название статьи** должно быть объемом не более 200 знаков, включая пробелы; должно быть информативным, недопустимо использование аббревиатур, причастных и деепричастных оборотов, вопросительных и восклицательных знаков.

13. **Основной текст статьи** должен иметь размер шрифта 11 pt. Возможна публикация на английском языке. Оригинальные статьи должны включать в себя разделы: введение, цель исследования, материалы и методы, результаты и их обсуждение (статистическая обработка результатов обязательна), выводы или заключение.

14. **Объем оригинальных статей** должен составлять от 5 до 10 страниц, **объем обзорных статей** – от 5 до 16 страниц, **других видов статей и писем в редакцию** – 3–5 страниц, включая таблицы, рисунки и список источников (10–15 источников – для оригинальных статей, 20–30 источников – для обзоров).

15. **Текст авторского текстового оригинала статьи** должен соответствовать научному стилю речи, быть ясным и точным, без длинных исторических введений, необоснованных повторов и неологизмов. Необходима строгая последовательность изложения материала, подчиненная логике научного исследования, с отчетливым разграничением результатов, полученных автором, от соответствующих данных литературы и их интерпретации.

16. **Во введении** оригинальной статьи следует кратко обозначить состояние проблемы, актуальность исследования, сформулировать цель работы. Следует упоминать только о тех работах, которые непосредственно относятся к теме.

17. **В разделе «Материалы и методы исследования»** должна быть ясно и четко описана **организация проведения данного исследования (дизайн)**:

- указание о соблюдении этических норм и правил при выполнении исследования (в случае предоставления оригинальных статей в состав сопроводительных документов необходимо включить выписку из протокола заседания этического комитета);
- объем и вариант исследования, одномоментное (поперечное), продольное (проспективное или ретроспективное исследование) или др.;
- способ деления выборки на группы, описание популяции, откуда осуществлялась выборка (если основная и контрольная группа набирались из разных популяций, назвать каждую из них);
- критерии включения в наблюдения и исключения из них (если они были разными для основной и контрольной групп, привести их отдельно);
- обязательное упоминание о наличии или отсутствии рандомизации (с указанием методики) при распределении пациентов по группам, а также о наличии или отсутствии маскировки («ослепления») при использовании плацебо и лекарственного препарата в клинических испытаниях;
- подробное описание методов исследования в воспроизводимой форме с соответствующими ссылками на литературные источники и с описанием модификаций методов, выполненных авторами;
- описание использованного оборудования и диагностической техники с указанием производителя, название диагностических наборов с указанием их производителей и нормальных значений для отдельных показателей;

- описание процедуры статистического анализа с обязательным указанием наименования программного обеспечения, его производителя и страны (например: Statistica (“StatSoft”, США; “StatSoft”, Россия), принятого в исследовании критического уровня значимости p (например, «критической величиной уровня значимости считали 0,001»). Уровень значимости рекомендуется приводить с точностью до третьего десятичного разряда (например, 0,038), а не в виде неравенства ($p < 0,05$ или $p > 0,05$). Необходимо расшифровывать, какие именно описательные статистики приводятся для количественных признаков (например: «среднее и среднеквадратическое отклонение ($M + \sigma$)»; «медиана и квартили $Me [Q1; Q3]$ »). При использовании параметрических методов статистического анализа (например, t -критерия Стьюдента, корреляционного анализа по Пирсону) должны быть приведены обоснования их применимости.

18. В исследованиях, посвященных изучению эффективности и безопасности лекарственных средств, необходимо точно указывать все использованные препараты и химические вещества, дозы и пути их введения. Для обозначения лекарственных средств следует применять **международные непатентованные наименования** с указанием в скобках торговых наименований, фирмы-производителя и страны-производителя по следующему примеру: Лозартан («Лозап», фирма-производитель “Zentiva”, Чехия). Наименования препаратов необходимо начинать с прописной буквы.

19. В исследованиях, посвященных клиническому этапу изучения эффективности и безопасности незарегистрированных лекарственных средств (вновь разрабатываемых препаратов или известных препаратов в новой лекарственной форме) или лекарственных средств по схемам, не отраженным в официальных инструкциях по применению, необходимо предоставить в Редакцию разрешительные документы, выданные Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения.

20. При исследовании эффективности диагностических методов следует приводить результаты в виде чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного и отрицательного результатов с расчетом их доверительных интервалов.

21. При исследовании эффективности медицинского вмешательства (метода лечения или профилактики) необходимо сообщать результаты сопоставления основной и контрольной групп как до вмешательства, так и после него.

22. В разделе «**Результаты исследования и их обсуждение**» следует излагать собственные результаты исследования в логической последовательности, выделять только важные наблюдения; не допускается дублирование информации в тексте и в иллюстративном материале. При обсуждении результатов выделяют новые и актуальные аспекты данного исследования, критически сравнивая их с другими работами в данной области, а также подчеркивают возможность применения полученных результатов в дальнейших исследованиях.

23. **Выводы** или **заключение** работы необходимо связать с целью исследования, при этом следует избегать необоснованных заявлений. Раздел «Выводы» должен включать в себя пронумерованный список положений, подтвержденных в результате статистического анализа данных.

24. Все **сокращения слов и аббревиатуры**, кроме общепринятых, должны быть расшифрованы при первом упоминании. С целью унификации текста при последующем упоминании необходимо придерживаться сокращений или аббревиатур, предложенных автором (исключение составляют выводы или заключение). В тексте статьи не должно быть более 5–7 сокращений. Общепринятые сокращения приводятся в соответствии с системой СИ, а названия химических соединений – с рекомендациями ИЮПАК.

25. В статье должно быть использовано оптимальное для восприятия материала количество **таблиц, графиков, рисунков или фотографий** с подрисовочными подписями. В случае заимствования таблиц, графиков, диаграмм и другого иллюстративного материала следует указывать источник. **Ссылки на таблицы, графики, диаграммы и др. в тексте обязательны. Иллюстративный материал помещают после ссылок на него в тексте.**

26. При **оформлении таблиц** необходимо придерживаться следующих правил:

- таблицы выполняются штатными средствами “Microsoft Word”;
- все таблицы в статье должны иметь нумерационный заголовок, то есть быть пронумерованы арабскими цифрами по сквозному принципу (по правому краю страницы над названием таблицы без сокращения слова «Таблица» и без знака №). Если в тексте статьи приведена одна таблица, то нумерационный заголовок не используется, слово «Таблица» сохраняется;

- каждая таблица должна иметь тематический заголовок, то есть краткое, отвечающее содержанию наименование (по центру, с применением полужирного начертания, после названия точка не ставится);

- заголовки граф и строк необходимо формулировать лаконично и точно. Если автор приводит цифровые данные с единицами измерения, то они должны быть указаны в заголовках соответствующих колонок, без повторов на каждой строке;

- информация, представленная в таблицах, должна быть емкой, наглядной, понятной для восприятия и отвечать содержанию той части статьи, которую она иллюстрирует, но не дублировать ее;

- в случае представления в таблице материалов, подверженных обязательной статистической обработке, в примечании к таблице необходимо указывать, относительно каких групп осуществлялась оценка значимости изменений;

- если в таблице представлены материалы, обработанные при помощи разных статистических подходов, необходимо конкретизировать сведения в примечании. Например, *Примечание:* *уровень значимости изменений $p < 0,05$ относительно контрольной группы (t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони для множественных сравнений);

- однотипные таблицы должны быть построены одинаково; рекомендуется упрощать построение таблиц, избегать лишних граф и диагональных разделительных линеек.

27. Графики и диаграммы в статье должны быть выполнены с помощью “Microsoft Graph”, должны быть пронумерованы арабскими цифрами по сквозному принципу (по центру страницы с указанием «Рисунок 1. Название», шрифт 10 pt полужирным начертанием, после названия точка не ставится). В подписях к графикам указываются обозначения по осям абсцисс и ординат и единицы измерения (например: титр антител в реакции прямой гемагглютинации, Ig), приводятся пояснения по каждой кривой. В случае, если в диаграммах представляются статистически обработанные данные, необходимо отразить погрешности графически.

28. Фотографии должны быть представлены в формате TIFF или JPEG с разрешением не менее 300 dpi. В подписях к микрофотографиям необходимо указывать кратность увеличения.

29. Не допускается представление копий иллюстраций, полученных ксерокопированием.

30. Если иллюстративный материал в работе представлен однократно, то он не нумеруется.

31. Все данные внутри таблиц, надписи внутри рисунков и графиков должны быть напечатаны через 1 интервал, шрифт Times New Roman, размер шрифта 10 pt. Формулы следует набирать с помощью “Microsoft Equation”.

32. После основного текста статьи следует поместить перечень затекстовых библиографических ссылок «Список источников» (размер шрифта 10 pt). Нумерация в перечне делается в порядке возрастания. Библиографические записи в перечне располагают в порядке цитирования источников в тексте статьи. Для статей необходимо указывать фамилию и инициалы всех авторов, название публикации, наименование журнала (сборника), год издания, том, номер выпуска, страницы (от – до). Для книг следует привести фамилию и инициалы всех авторов, название книги по титульному листу, место издания, издательство, год, общее количество страниц. Для диссертаций (авторефератов) необходимо указывать автора, название диссертации (автореферата), (дис. ... д-ра (канд.) мед. (биол.) наук), город, год, страницы. Список источников оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.7-2021. В тексте ссылки приводятся арабскими цифрами в квадратных скобках в соответствии со списком источников, например [1] или [2, 4, 22].

33. В список источников следует включать статьи, преимущественно опубликованные в последние 10–15 лет и всесторонне отражающие текущее состояние рассматриваемого вопроса. Нельзя ограничивать список русскоязычными источниками. Список источников зарубежных авторов должен быть полным, соответствующим их вкладу в освещение вопроса. **Автор статьи несет полную ответственность за точность информации и правильность библиографических данных.**

Примеры оформления списка источников:

1. Аронов Д. А., Лупанов В. П. Функциональные пробы в кардиологии. Москва: МЕДпресс-информ, 2007. 328 с.

2. Блэйк П. Г. Современные представления об анемии при почечной недостаточности // Нефрология и диализ. 2000. Т. 2, № 4. С. 278–286.

3. Пат. 2387374 Рос. Федерация, МПК А61В5/107 Способ определения биологического возраста человека и скорости старения / Горелкин А. Г., Пинхасов Б. Б.; заявитель и патентообладатель ГУ НЦКЭМ СО РАМН. № 2008130456/14; заявл. 22.07.2008; опубл. 27.04.2010. Бюл. № 12.

4. Иванов В. И. Роль индивидуально-типологических особенностей студентов в адаптации к учебной деятельности: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2002. 18 с.

5. Онищенко Г. Г., Алешкин В. А., Афанасьев С. С., Поспелова В. В. Иммунобиологические препараты и перспективы их применения в инфектологии / под ред. Г. Г. Онищенко, В. А. Алешкина, С. С. Афанасьева, В. В. Поспеловой. Москва: Всероссийский учеб.-науч.-методич. центр по непрерывному медицинскому и фармацевтическому образованию МЗ РФ, 2002. 608 с.

1. Johnson D. W., Forman C., Vesey D. A. Novel renoprotective actions of erythropoietin: New uses for an old hormone // *Nephrology*. 2006. Vol. 11, no. 4. P. 306–312.

34. Далее следует перечень затекстовых библиографических ссылок на латинице (“**References**”), оформленный в следующем порядке:

- все авторы в транслитерированном варианте (использовать сайт <https://translit.net/>, выбрав стандарт BGN. Окошко переключения между стандартами размещается над строкой с буквами алфавита),
- перевод названия статьи на английский язык,
- наименование русскоязычного источника (журнала) в транслитерированном варианте,
- перевод названия источника (журнала) на английский язык указывается после знака «=»,
- выходные данные источника с обозначениями на английском языке.

Нумерация записей в дополнительном перечне затекстовых библиографических ссылок “**References**” должна совпадать с нумерацией записей в основном перечне затекстовых библиографических ссылок «**Список источников**».

Примеры оформления списка литературы в латинице (“References”):

1. **Пример оформления книги:** Osipenkova-Vichtomova T. K. Forensic examination of bones. Moscow: BINOM; 2017: 272 p. (In Russ.).

2. **Пример оформления статьи из журнала:** Bleyk P. G. Modern concepts of anemia in kidney insufficiency. *Nefrologiya i dializ = Nephrology and Dialysis*. 2000; 2 (4): 278–286 (In Russ.).

3. **Пример оформления патента:** Gorelkin A. G., Pinkhasov B. B. Patent RF, no. 2387374. 2010. The way of definition of man's biological age and senility speed (In Russ.).

4. **Пример оформления диссертации:** Ponezheva Zh. B. Kliniko-immunologicheskiye aspekty patogeneza khronicheskogo gepatita S i puti optimizatsii terapii = Clinico-immunological aspects of pathogenesis of chronic hepatitis C and ways to optimize therapy. Abstract of thesis of Doctor of Medical Sciences. Moscow; 2011: 38 p. (In Russ.).

5. **Пример оформления статьи с DOI:** Bassan R., Pimenta L., Scofano M., Gamarski R., Volschan A; Chest Pain Project investigators. Probability stratification and systematic diagnostic approach for chest pain patients in the emergency department. *Critical Pathways in Cardiology*. 2004; 3 (1): 1–7. doi: 10.1097/01.hpc.0000116581.65736.1b.

6. **Пример оформления статьи из сборника трудов:** Kantemirova B. I., Kasatkina T. I., Vyazovaya I. P., Timofeeva N. V. The investigation of liver detoxicytic function according to restoring blood glutation in children with different somatic pathology. *Sbornik nauchnykh trudov Astrakhanskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii = Collection of scientific works of the Astrakhan State Medical Academy*. Astrakhan: Astrakhan State Medical Academy; 2003: 388–391 (In Russ.).

7. **Пример оформления материалов конференций:** Mazlov A. M., Vorontseva K. P., Bulakh N. A. Optimizing the use of antibacterial drugs in the obstetric observational department of the regional perinatal center. *Aktualnyye voprosy sovremennoy meditsiny (Astrakhan, 4–5 oktyabrya 2018 g.) = Actual issues of modern medicine (Astrakhan, 4–5 October 2018)*. Astrakhan: Astrakhan State Medical University; 2018: 116–117 (In Russ.).

8. **Пример оформления интернет-ресурса:** State Register of Medicines. URL: <http://grls.rosminzdrav.ru> (In Russ.).

После списка “References” приводятся дополнительные сведения об авторе (авторах) с предшествующими словами «Информация об авторе (авторах)» (“Information about the author (authors)”).

Дополнительные сведения об авторе должны быть показаны в следующей последовательности: инициалы, фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы, город, страна, электронный адрес.

Порядок принятия и продвижения статьи:

1. Получение Редакцией авторского текстового оригинала статьи в 1 экземпляре, а также сопроводительных документов: официального направления учреждения, заключения об оригинальности текста (<http://www.antiplagiat.ru>), экспертного заключения по материалам, подготовленным для открытого опубликования, договора о передаче авторского права и согласия на обработку персональных данных.

2. Ознакомление с текстом статьи, рецензирование и сообщение автору о решении редакционной коллегии по ее опубликованию. В случае принципиального положительного решения редакционной коллегии о возможности публикации статьи при необходимости внесения определенных правок информация представляется автору по электронной почте (если ответ не будет получен в течение 1 месяца со дня отправки уведомления, статья снимается с дальнейшего рассмотрения).

3. Подготовка статьи редакцией и ее публикация в номере.

4. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья первого автора.

5. Статьи, получившие отрицательное заключение редакционной коллегии и/или оформленные с нарушением изложенных правил, в журнале не публикуются и авторам не возвращаются.

Рукописи направлять по адресу: 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121,
ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России,
«Прикаспийский вестник медицины и фармации», редакция.

Авторский оригинал текста статьи, скан-копии сопроводительных документов
(первая страница экземпляра рукописи с визой «В печать», подписью руководителя,
заверенной круглой печатью учреждения и последней страницы с подписями всех авторов)
направлять на сайт: <https://kaspmed.ru>
и/или на электронный адрес: kaspmed@astgmu.ru

Для авторов статей на базе Центра поддержки технологий и инноваций
ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России выполняется бесплатный
патентно-информационный поиск по патентным информационным ресурсам ФИПС.

RULES FOR THE AUTHORS SUBMITTING ARTICLES TO THE “CASPIAN JOURNAL OF MEDICINE AND PHARMACY”

1. These requirements are developed to meet the “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals” compiled by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) and can be updated in the future.

2. “Caspian Journal of Medicine and Pharmacy” accepts for publication scientific reviews, original articles, regulatory and procedural documents, peer reviews, and information materials that have not previously been published or accepted for publication in any other printed or electronic media.

3. **The author guarantees having his exclusive right to use the material submitted to the Editorial Board as a result of intellectual activity** according to the current legislation regulating the circulation of rights to intellectual property results. In case of infringes upon the guarantee and claims to the editorial board in connection with these, the author agrees to settle all the claims on his own and at his own expense. The editorial board bears no third party liability for the breach of the author’s guarantees.

4. In order to ensure the publication of material, the authors should remember that plagiarism is inadmissible. Plagiarism consists in illegal use of another individual’s work or ideas under one’s own name, as well as fragment borrowing from other people’s works without specifying the source of borrowing, intentional appropriation of authorship. Source reference is required when borrowing from another author’s text. **In case of confirmation of plagiarism or falsification of results the article is unreservedly rejected.** In this connection, when submitting a copyright original text of the article to the editorial board, please, include a **certificate of its originality** in the accompanying documents (<http://www.antiplagiat.ru>).

5. The article should be carefully verified by the authors and the copyright original text of the article should be signed by each of them. **The editorial board reserves the right to abridge and edit the materials of articles, regardless of their size, including changes in titles, terms and definitions.** Minor stylistic, nomenclature or formal corrections are made without coordination with the author. If the article was altered by the author in the process of preparing for publication, the date of submission of the copyright original text of the article is the day when the editorial board received the final text.

6. The article should be accompanied by a **covering letter from the institution** where the work has been performed. *The first page* of one of the copies of the copyright original text of the article should contain the visa “In print” and the signature of the senior official covered by the round stamp of the institution; and *the last page* should contain the signatures of all the authors specifying a person responsible for contacts with editors (last name, first name, middle name, full work address and telephone number).

7. **The copyright original text of the article should be submitted in 3 copies and in an electronic form.** The text is to be typed in A4 format, with 1 interval (font Times New Roman), the width of fields: left – 2 cm, right – 2 cm, top – 2 cm, bottom – 2.5 cm.

8. **All pages of the copyright original text of the article are to be numbered** (bottom center). The width of the text is aligned full with paragraph indentation of 1 cm.

9. The first page of the copyright original text of the article is to contain **the accompanying information**:

1) UDC (in the left corner of the page, without indents from the edge);
2) the title of the article (center, in capital letters and bold, font size 11 pt; no full stop after the title);
3) full name of the author(s), academic degree, academic rank, position, full name of the principal place of employment (including department, laboratory), full postal business address, e-mail, phone number (font size 11 pt);

4) the scope of publications of the Journal includes the following study areas (under the Decree of the Ministry of Education and Science of Russia No. 118 of February 24, 2021):

3.1.5. Ophthalmology (Medical Sciences);

3.1.7. Dentistry (Medical Sciences);

3.1.9. Surgery (Medical Sciences);

3.1.13. Urology and Andrology (Medical Sciences);

3.1.18. Internal Medicine (Medical Sciences);

3.1.21. Pediatrics (Medical Sciences);

3.1.24. Neurology (Medical Sciences);

3.1.35. Military Field Surgery (Medical Sciences);

3.2.3. Public Health, Organization, and Sociology of Health Care (Medical Sciences);

3.3.6. Pharmacology, Clinical Pharmacology (Pharmaceutical Sciences).

10. The accompanying information is followed by a **summary** (10–15 lines), **key words** (8–10) (font size of 11 pt). The summary should be concise and informative, and completely reveal the contents of the article; the use of abbreviations is unacceptable.

11. **The title of the article** should not exceed 200 characters, including spaces; it should be informative, the use of abbreviations, participial constructions, question and exclamation marks is unacceptable.

12. **The main text of the article** should be typed with 11 pt font size. Original articles should include the following sections: introduction, the purpose of the research, materials and methods, results and their discussion (statistical analysis of the results is required), conclusion, and acknowledgment.

13. **The size of original articles** is to be 5–10 pages, **the size of review articles** – from 5 to 16 pages, **other types of articles and letters to the editor** – 3–5 pages, including tables, figures, and a list of references (at least 20 sources – for original articles and at least 30 - for reviews).

14. **The copyright original text of the article** is to conform to the scientific style of speech, be clear and precise, without long historical introductions, unreasonable repetitions and neologisms. Strict sequence of presentation of the material is necessary, subordinated to the logic of a scientific research, with a clear delineation of the results obtained by the author from the relevant literature data and their interpretation.

15. **In the introduction** of the original article you should briefly indicate the state of the problem, the relevance of the study, formulate the purpose of the work. It is necessary to mention only those works that directly relate to the topic.

16. **The organization of the study** (design) should be clearly and accurately described in “**Materials and methods**”:

- specify the compliance with ethical norms and rules while performing the study (if original articles are submitted, the accompanying documents include an extract from the protocol of the meeting of the Ethics Committee);
- scope and form of the study, cross-sectional (transverse), longitudinal (prospective or retrospective study), etc.;
- method of separating the sample into groups, the description of the population from which the sample was taken (if the main and the control group were formed from different populations, name each of them);
- criteria for inclusion and exclusion of observations (if they were different for the main and control groups, list them separately);
- mention the presence or absence of randomization (indicating methods) while distributing patients in groups, as well as the presence or absence of masking (“blinding”) with a placebo and medicament use in clinical tests;
- a detailed description of methods of the research in a reproducible form containing appropriate references to literary sources and the description of methods modifications made by the authors;
- description of the used equipment and diagnostic appliances with manufacturer specifications, the name of diagnostic kits indicating their manufacturers and normal values for certain indicators;
- description of the procedure of statistical analysis with obligatory indication of the name of the software, its manufacturer and country (e.g.: Statistica (StatSoft, USA; StatSoft, Russia), the critical significance level p accepted in the study (e.g., “0.001 was considered the critical value of the significance level”). The level of significance should be indicated up to the third decimal place (e.g., 0,038), but not as an inequality ($p < 0,05$ or $p > 0,05$). It is necessary to decipher which particular descriptive statistics are provided for quantitative traits (e. g.: “middle and high-quadratic deviation ($M + \sigma$)”; “median and quartiles of Me [Q1; Q3]”). When using parametric methods of statistical analysis (e.g., t-Student criterion, Pearson correlation analysis) a justification of their applicability is required.

17. **In studies of efficacy and safety of drugs**, specify all the preparations and chemicals used, dosages and routes of their administration. Use **international nonproprietary names** to designate drugs. The trade name of a medicament, the firm-manufacturer and manufacturer country can be given in this section in brackets only after its international nonproprietary name (e. g.: Losartan (“Lozap”, firm-manufacturer “Zentiva”, Czech Republic.) Start the names of medicaments with a capital letter.

18. In research works devoted to the clinical stage of **the study of efficacy and safety of unregistered medicinal products (newly developed medications or known drugs in a new medicinal form) or medicinal products by schemes that are not reflected in official instructions for use**, permitting documents issued by the Federal Service for Supervision of Public Health are to be provided to the editorial board.

19. While studying the effectiveness of diagnostic methods, the results should be given in the form of sensitivity, specificity, predictive value of a positive and negative result with the calculation of their confidence intervals.

20. While studying the effectiveness of a medical intervention (method of treatment or prevention), report the results of the comparison of the main and control groups before the intervention and after it.

21. In **“Results and their discussion”** present your own research results in a logical sequence, give accent to only important observations; do not duplicate the information in the text and in the illustrative material. When discussing the results highlight new and actual aspects of the study critically comparing them with other works in this field, and emphasize the possibility of applying the results obtained in further studies.

22. **Conclusion** of the work should be linked with the purpose of the study, so as to avoid groundless statements. Section **“Conclusion”** includes a numbered list of statements confirmed by statistical data analysis.

23. All **word cuts and abbreviations**, except for generally accepted, should be explained when first mentioned. To ensure uniformity of the text use the cuts or abbreviations proposed by the author (except for the conclusion) when hereinafter mentioned. There should not be more than 5–7 contractions in text of the article. Generally accepted abbreviations are given in accordance with the SI system, and the names of chemical compounds – according to IUPAC recommendations.

24. The number of **tables, graphs, figures or photographs** with captions should be optimal for perception of the material. If borrowing tables, graphs, charts, and other illustrative material indicate the source. **References to charts, graphs, diagrams, and etc. in the text are obligatory. The illustrative material is placed after the references to it in the text.**

25. When **making tables** observe the following rules:

- tables are made by regular means of “Microsoft Word”;
- all tables in the article should be numbered in Arabic numerals by a cross-cutting principle (the word “Table” is placed on the right side of the page above the table name without abbreviations and without the symbol №);
- each table should have a brief name corresponding to the content (in the middle, in bold, no full-stop after the name). The headings of columns and lines should be formulated laconically and accurately;
- the information presented in the tables should be succinct, visual, understandable and meet the content of the part of the article that it illustrates;
- if the table contains materials for obligatory statistical processing, in the footnote to the table specify with respect to which groups the assessment of significance of changes was made;
- if the table contains materials processed using different statistical approaches, it is necessary to concretize the information in a note. For example, *Note*: *the level of significance of changes is $p < 0,05$ compared with the control group (t-Student criterion with Bonferroni correction for multiple comparisons);
- tables of the same type should be constructed in the same way; it is recommended to simplify the construction of tables, to avoid unnecessary columns and diagonal separating lines.

26. Graphs and diagrams in the article should be made using “Microsoft Graph”, numbered in Arabic numerals by a cross-cutting principle (in the center of the page indicating “Figure 1. Name”, 10 pt bold font, no full-stop after the title). Captions to the graphs should indicate the designations for the abscissa and ordinate axes and units (for example: the antibody titer in the reaction of direct hemagglutination, lg), provide explanations for each curve. If diagrams represent a statistically processed data, the error must be reflected graphically.

27. Photographs are to be submitted in TIFF or JPEG format with a resolution of at least 300 dpi. Captions to microphotographs should specify the magnification.

28. You can't provide copies of illustrations obtained by photocopying.

29. A single illustration should not be numbered.

30. All the data in tables, captions inside figures and graphs should be typed with 1 interval, font Times New Roman, font size of 10 pt. Formulas should be typed using the “Microsoft Equation”.

31. A brief **acknowledgment section** may be given after the conclusion section just before the references. The acknowledgment of people who provided assistance in manuscript preparation or funding for research, etc. should be listed in this section.

32. The main text should be followed by **“References”** (font size of 10 pt) in alphabetical order, sources in the Cyrillic characters coming first, then – in the Roman characters.

Use the following style and punctuation for references.

Reference to a journal publication: Linke B. G. O., Casagrande T. A. C., Cardoso L. A. C. Food additives and their health effects: A review on preservative sodium benzoate. *African Journal of Biotechnology*. 2018; 17 (10): 306–310.

Uphoff E. P. Bird P. K., Antó J. M., Basterrechea M., von Berg A., Bergström A., Bousquet J., Chatzi L., Fantini M. P., Ferrero A., Gehring U., Gori D., Heinrich J. Variations in the prevalence of childhood asthma and wheeze in MeDALL cohorts in Europe. *European Respiratory Journal. Open Research*. 2017; 3 (3): 00150–2016. doi: 10.1183/23120541.00150-2016.

Note: for all articles in References list, DOI and/or PMID must be indicated if any!

Reference to a book: Gravas S., Bach T., Bachmann A., Drake M., Gacci M., Gratzke C., Madersbacher S., Mamoulakis C., Tikkinen K. A. O., Karavitakis M., Malde S., Sakkalis V., Umbach R. Management of Non-Neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO). *European Association of Urology*; 2016: 62 p.

Reference to a chapter in an edited book: Meltzer P. S., Kallioniemi A., Trent J. M. Chromosome alterations in human solid tumors. The genetic basis of human cancer. Ed. by B. Vogelstein, K. W. Kinzler. New York: McGraw-Hill; 2002: 93–113.

Media: Henkel J. Testicular Cancer: Survival High With Early Treatment. URL: http://www.fda.gov/fdac/features/196_test.html.

Conferences and Meetings: Accessibility and quality of health services. Proceedings of the 28th Meeting of the European Working Group on Operational Research Applied to Health Services (ORAHS). Ed. by M. J. Ferreira de Oliveira. Rio de Janeiro, Brazil. Frankfurt (Germany): Peter Lang; 2004: 287 p.

Theses and Dissertations: indicate the author, the title of the thesis (abstract), (thesis of Doctor (Candidate) of Medical (Biological) Sciences), city, year, pages.

Example:

if the source is in the Cyrillic characters

Ponezheva Zh. B. Clinico-immunological aspects of pathogenesis of chronic hepatitis C and ways to optimize therapy. Abstract of thesis of Doctor of Medical Sciences. Moscow; 2011: 38 p. (In Russ.).

if the source is in the Latin characters

Zhao C. Development of nanoelectrospray and application to protein research and drug discovery. Dissertation. Buffalo (NY), State University of New York at Buffalo; 2005: 276 p.

Patents:

if the source is in the Cyrillic characters

Gorelkin A. G., Pinkhasov B. B. Patent RF, no. 2387374. 2010. The way of definition of man's biological age and senility speed (In Russ.).

if the source is in the Latin characters

Myers K., Nguyen C. Prosthetic heart valve. United States patent US 6,911,043. Myers K., Nguyen C., inventors; assignee is 3F Therapeutics Inc. 2005 Jun 28.

Pagedas A. C. United States patent US 20020103498. 01.08.2002. Flexible endoscopic grasping and cutting device and positioning tool assembly.

In the text, references are put in Arabic numerals in square brackets according to the list, for example, [1] or [2, 4, 22].

33. The references should mainly include the articles published in the last 10-15 years and comprehensively reflecting the current state of the issue in question. **The author bears full responsibility for the accuracy of information and correctness of bibliographic data.**

Procedure for acceptance and promotion of an article:

1. The editorial board receives at least 1 copy of the copyright original text of the article, as well as accompanying documents: an official covering letter from the institution, a certificate of originality of the text (<http://www.antiplagiat.ru>), expert opinion on materials prepared for open publication, a transfer of copyright agreement and a consent to personal data processing.

2. The editorial board reads the text, reviews it and informs the author of the decision concerning its publication. Of a positive decision of the editorial board to publish the article only after making certain edits the author is informed by e-mail (if no response is received within 1 month from the date of dispatch of the notification, the article is withdrawn from further consideration).

3. The article is prepared by the editorial board and published in the journal.
4. Only one article of the first author can be printed in one issue of the journal.
5. Articles that receive a negative decision of the Editorial Board and / or the text format of which does not comply with the above rules are not published in the journal and are not returned to the authors.

Submit your manuscripts to the address: 121, ul. Bakinskaya, Astrakhan 414000,
Astrakhan State Medical University, "Caspian Journal of Medicine and Pharmacy", the editorial board.

Scanned copies of **accompanying documents, the first page** of one of the copies of the manuscript with the visa "In print", the signature of the senior official covered by the round stamp of the institution, **the last page** with the signatures of all the authors, as well as the text of the article in RTF format, please, send to

Website: <https://kaspmed.ru>; **e-mail:** kaspmed@astgmu.ru.

Patent information retrieval in the patent information resources of the Federal Institute of Industrial Property is free of charge for the authors of the articles on the basis of the Support Center for Technology and Innovation of the Astrakhan State Medical University.

**ПРИКАСПИЙСКИЙ
ВЕСТНИК
МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ**

**Научно-практический
журнал**

2026

ТОМ 7

№ 2

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации.
414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121

Главный редактор – А. Р. Умерова
Начальник редакционно-издательского отдела – Е. Н. Бирюкова
Ответственный секретарь – Ю. Г. Назарова
Литературное редактирование – М. А. Чернышева
Компьютерная правка и макетирование – С. Н. Лычагина

Дата выхода – 20.07.2026

Уч.-печ. л. 10,0
Заказ № 5752.
Тираж 500 экз. (первый завод – 92 экз.)
Цена свободная

Отпечатано: ИП Теплый А. Д.,
414024, г. Астрахань, ул. Ширяева, д. 3, кв. 130