

# ИЗВѢСТІЯ РОССІЙСКОЙ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМІИ

Russian Military Medical Academy Reports



ОСНОВАН В 1900  
SINCE

ISSN 2713-2315 (Print)  
ISSN 2713-2323 (Online)



ТОМ  
VOLUME XLII

НОМЕР  
ISSUE 3

2023

## УЧРЕДИТЕЛИ

- Военно-медицинская академия
- ООО «Эко-Вектор»

## ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Эко-Вектор»

Адрес: 191186, г. Санкт-Петербург,  
Аптекарский переулок, д. 3, литера А,  
помещение 1Н  
e-mail: [info@eco-vector.com](mailto:info@eco-vector.com)  
WEB: <https://eco-vector.com>

## РЕДАКЦИЯ

Адрес: 194044, Санкт-Петербург,  
ул. Академика Лебедева, д. 6, литера Ж  
тел.: +7(812) 292-34-84  
факс: +7(812) 329-71-18  
e-mail: [izvestiamedia@mail.ru](mailto:izvestiamedia@mail.ru)  
<https://journals.eco-vector.com/RMMArep>  
Журнал зарегистрирован Федеральной службой  
по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
ПИ № ФС 77-77760 от 10.02.2020  
Выходит 4 раза в год

## ПОДПИСКА

Подписка на печатную версию:  
Объединенный каталог «Пресса России»  
<https://www.pressa-rf.ru>  
подписной индекс  
81571 — на полугодие  
81561 — на год

## OPEN ACCESS

В электронном виде журнал  
распространяется бесплатно — в режиме  
немедленного открытого доступа

## ИНДЕКСАЦИЯ

- РИНЦ
- CrossRef
- SciLit

Внесен в список журналов,  
рекомендованных ВАК, с 07.12.2022

Оригинал-макет изготовлен  
ООО «Эко-Вектор».  
Ген. директор: Е.В. Щепин  
Выпускающий редактор: Н.Н. Репьева  
Верстка: В.А. Еленин  
Формат 60 × 90<sup>1/8</sup>. Усл.-печ. л. 14,25.  
Тираж 500 экз. Цена свободная

ООО «Типография Экспресс В2В».  
191180, Санкт-Петербург,  
наб. реки Фонтанки,  
д. 104, лит. А, пом. 3Н, оф. 1.  
Тел.: +7(812) 646-33-77. Заказ 3-8383-1v.  
Подписано в печать 19.09.2023  
Выход в свет 29.09.2023

© ООО «Эко-Вектор», 2023



## Главный редактор

Евгений Владимирович Крюков, академик РАН, докт. мед. наук, профессор,  
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)

## Заместители главного редактора

Е.В. Ивченко, докт. мед. наук, доцент, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
В.Н. Цыган, докт. мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Военно-медицинская академия  
им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)

## Выпускающий редактор

А.Е. Коровин, докт. мед. наук, доцент, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)

## Редакционная коллегия

В.Г. Акимкин, академик РАН, докт. мед. наук, профессор, Центральный научно-исследовательский институт  
эпидемиологии Роспотребнадзора (Москва, Россия)  
С.С. Багненко, докт. мед. наук, доцент, Национальный медицинский исследовательский центр онкологии  
им. Н.Н. Петрова (Санкт-Петербург, Россия)  
В.Ф. Беженарь, докт. мед. наук, профессор, Первый Санкт-Петербургский государственный университет  
им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)  
А.Н. Бельский, член-корреспондент РАН, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова  
(Санкт-Петербург, Россия)  
И.В. Бойков, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
Е.Б. Брусица, член-корреспондент РАН, докт. мед. наук, профессор, Кемеровский государственный медицинский  
университет (Кемерово, Россия)  
А.А. Будко, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинский музей (Санкт-Петербург, Россия)  
Р.В. Деев, канд. мед. наук, доцент, Северо-Западный государственный медицинский университет  
им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)  
И.С. Железняк, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
И.С. Захаров, докт. мед. наук, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
М.В. Захаров, канд. мед. наук, доцент, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
С.Н. Иллариошкин, академик РАН, докт. мед. наук, профессор, Научный центр неврологии (Санкт-Петербург, Россия)  
А.В. Карташев, докт. исторических наук, доцент, Ставропольский государственный медицинский университет (Ставрополь, Россия)  
Е.Ф. Кира, докт. мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный врач РФ,  
Группа компаний «МЕДСИ» (Москва, Россия)  
О.В. Ковалишина, докт. мед. наук, доцент, Приволжский исследовательский медицинский университет  
(Нижний Новгород, Россия)  
А.В. Козлов, канд. мед. наук, докт. педагог. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ,  
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
Б.Н. Котив, докт. мед. наук, профессор, заслуженный врач РФ, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова  
(Санкт-Петербург, Россия)  
П.Е. Крайнюков, докт. мед. наук, канд. военных наук, доцент, Центральный военный клинический госпиталь  
им. П.В. Мандрыка (Москва, Россия)  
А.А. Кузин, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
М.В. Лазуткин, докт. мед. наук, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
Д.С. Лебедев, профессор РАН, докт. мед. наук, заслуженный деятель науки РФ, Национальный медицинский  
исследовательский центр им. В.А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия)  
И.В. Литвиненко, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
Р.Г. Макеев, докт. мед. наук, доцент, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
Ю.В. Мирошниченко, докт. фармацевтических наук, профессор, заслуженный работник здравоохранения РФ,  
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
О.А. Нагибович, докт. мед. наук, доцент, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
А.О. Недошвин, докт. мед. наук, профессор, Национальный медицинский исследовательский центр  
им. В.А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия)  
Д.В. Овчинников, канд. мед. наук, доцент, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
М.М. Одинок, член-корреспондент РАН, докт. мед. наук, профессор, заслуженный врач РФ, Военно-медицинская  
академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
И.А. Одинцова, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
К.А. Пашков, профессор РАН, докт. мед. наук, профессор, Московский государственный медико-стоматологический  
университет им. А.И. Евдокимова (Москва, Россия)  
Н.В. Полунина, академик РАН, докт. мед. наук, профессор, Российский национальный исследовательский медицинский  
университет им. Н.И. Пирогова (Москва, Россия)  
С.Н. Пузин, академик РАН, докт. мед. наук, профессор, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии  
и реабилитологии (Москва, Россия)  
С.В. Сазонов, докт. мед. наук, профессор, Уральский государственный медицинский университет (Екатеринбург, Россия)  
Е.И. Сакарян, докт. фармацевтических наук, профессор, Центр фармакопей и международного сотрудничества  
Научный центр экспертизы средств медицинского применения (Москва, Россия)  
А.Б. Селезнев, канд. мед. наук, доцент, Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной  
медицины (Санкт-Петербург, Россия)  
А.И. Соловьев, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
Н.Д. Ушакова, докт. мед. наук, профессор, Ростовский научно-исследовательский онкологический институт (Ростов-на-Дону, Россия)  
А.Я. Фисун, член-корреспондент РАН, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,  
филиал (Москва, Россия)  
Ю.Р. Ханкевич, докт. мед. наук, войсковая часть (Санкт-Петербург, Россия)  
Д.В. Черкашин, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
В.С. Чирский, докт. мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
М.А. Шаповалова, докт. мед. наук, Астраханский государственный медицинский университет (Астрахань, Россия)  
А.М. Шелепов, докт. мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Военно-медицинская академия  
им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)  
Д.Л. Шукевич, докт. мед. наук, профессор, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-  
сосудистых заболеваний (Кемерово, Россия)  
Р.И. Язудина, докт. фармацевтических наук, профессор, Первый Московский государственный медицинский  
университет им. И.М. Сеченова (Москва, Россия)

## Отв. секретарь

Т.И. Копыленкова, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением  
редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя  
статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной  
оферты можно ознакомиться на сайте: <https://journals.eco-vector.com/RMMArep>. Полное или частичное воспроизведение мате-  
риалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Эко-Вектор».

# Russian Military Medical Academy Reports

2023 Volume 42 Issue 3

<https://journals.eco-vector.com/RMMArep>

## FOUNDERS

- Military Medical Academy
- Eco-Vector

## PUBLISHER

### Address:

3A, Aptekarskiy lane, office 1N,  
Saint Petersburg, 191186, Russia

Tel: +7(812)648-83-60,

FAX: +7(812)312-45-72

e-mail: [nl@eco-vector.com](mailto:nl@eco-vector.com)

<https://journals.eco-vector.com>

## EDITORIAL

### Address:

6Zh, Akademika Lebedeva str.,  
Saint Petersburg, 194044, Russia

Tel: +7(812)292-34-84,

FAX: +7(812)329-71-18

e-mail: [izvestiavmeda@mail.ru](mailto:izvestiavmeda@mail.ru)

<https://journals.eco-vector.com/RMMArep>

Published 4 times a year

## INDEXATION

- Russian Science Citation Index
- CrossRef
- Scilit

## Reference to

*Russian Military Medical Academy Reports*  
is mandatory

### Editor-in-Chief

*E.V. Kryukov*, Academician of the RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

### Deputy Editors-in-Chief

*E.V. Ivchenko*, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*V.N. Tsygan*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation,

S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

### Issuer editor

*A.E. Korovin*, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy

(Saint Petersburg, Russia)

### Editorial board

*V.G. Akimkin*, Corresponding Member of the RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Central Research Institute of Epidemiology (Moscow, Russia)

*S.S. Bagnenko*, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology (Saint Petersburg, Russia)

*V.F. Bezhenar*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Pavlov First St. Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

*A.N. Bel'skiikh*, Corresponding Member of the RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*I.V. Boykov*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*E.B. Brusina*, Corresponding Member of the RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Kemerovo State Medical University (Kemerovo, Russia)

*A.A. Budko*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Military Medical Museum (Saint Petersburg, Russia)

*R.V. Deev*, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor, I.I. Mechnikov North-West State Medical University (Saint Petersburg, Russia)

*I.S. Zakharov*, M.D., D.Sc. (Medicine), S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*M.V. Zakharov*, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*I.S. Zheleznyak*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*S.N. Illarionov*, Academician of the RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Scientific Center of Neurology (Saint Petersburg, Russia)

*A.V. Kartashev*, D.Sc. (History), Associate Professor, Stavropol State Medical University (Stavropol, Russia)

*E.F. Kira*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Honored Doctor of the Russian Federation, MEDSI Group of Companies (Moscow, Russia)

*B.N. Kotiv*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Honored Doctor of the RF, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*O.V. Kovalishena*, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, Privolzhsky Research Medical University (Nizhny Novgorod, Russia)

*A.V. Kozlov*, M.D., Ph.D. (Medicine), D.Sc. (Pedagogical), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*P.E. Kravnyukov*, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, Ph.D. (Military), P.V. Mandryk Central Military Clinical Hospital (Moscow, Russia)

*A.A. Kuzin*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*M.V. Lazutkin*, M.D., D.Sc. (Medicine), S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*D.S. Lebedev*, Professor of the RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), V.A. Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia)

*I.V. Litvinenko*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*R.G. Makiyev*, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*Yu.V. Miroshnichenko*, M.D., D.Sc. (Pharmaceuticals), Professor, Honored Health Worker of the Russian Federation,

S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*O.A. Nagibovich*, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*A.O. Nedoshivin*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, V.A. Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia)

*D.V. Ovchinnikov*, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*M.M. Odinak*, Corresponding Member of the RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Honored Doctor of the RF,

S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*I.A. Odintsova*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*K.A. Pashkov*, Professor of the RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

*N.V. Polunina*, academician RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, N.I. Pirogov National medical surgical Center (Moscow, Russia)

*S.N. Puzin*, academician RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Reabilitology (Moscow, Russia)

*S.V. Sazonov*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Ural State Medical University (Yekaterinburg, Russia)

*E.I. Sakanyan*, M.D., D.Sc. (Pharmaceuticals), Professor, Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products (Moscow, Russia)

*A.B. Seleznev*, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor, State Scientific Research Test Institute of the Military Medicine (Saint Petersburg, Russia)

*A.I. Solov'yov*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*N.D. Ushakova*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Rostov Research Institute of Oncology (Rostov-on-Don, Russia)

*A.Ya. Fisun*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Corresponding Member of the RAS, S.M. Kirov Military Medical Academy, branch (Moscow, Russia)

*Yu.R. Khankevich*, M.D., Ph.D. (Medicine), Military Unit (Saint Petersburg, Russia)

*D.V. Cherkashin*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*V.S. Chirskiy*, Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*M.A. Shapovalova*, M.D., D.Sc. (Medicine), Astrakhan State Medical University (Astrakhan, Russia)

*A.M. Shelepov*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Honored Scientist of Russia, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

*D.L. Shukevich*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases (Kemerovo, Russia)

*R.I. Yagudina*, M.D., D.Sc. (Pharmaceuticals), Professor, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Russia Health Ministry (Moscow, Russia)

### Executive Secretary

*T.I. Kopylenkova*, S.M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia)

The editors are not responsible for the content of advertising materials. The point of view of the authors may not coincide with the opinion of the editors. Only articles prepared in accordance with the guidelines are accepted for publication. By sending the article to the editor, the authors accept the terms of the public offer agreement. The guidelines for authors and the public offer agreement can be found on the website: <https://journals.eco-vector.com/RMMArep>. Full or partial reproduction of materials published in the journal is allowed only with the written permission of the publisher – the Eco-Vector publishing house.





# СОДЕРЖАНИЕ

---

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

|                                                                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Е.В. Крюков, Д.В. Овчинников, В.В. Юсупов, К.П. Головкин, Н.В. Зеленина, В.А. Корзунин, И.И. Дорофеев, Е.А. Чернявский</i><br>Психологические последствия боевой травмы на госпитальном этапе реабилитации .....            | 219 |
| <i>М.А. Шаповалова, М.Е. Левин, Ю.П. Бойко, А.С. Абдуллаева</i><br>Социально-медицинский профиль населения в вопросах организации психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи .....                                | 229 |
| <i>М.О. Пятченко, Е.В. Щербakov, А.Е. Трандина, А.С. Бунтовская, Р.И. Глушаков</i><br>Сывороточный и фекальный зонин как биомаркер повышенной эпителиальной проницаемости кишечника у больных с нарушением функции почек ..... | 237 |
| <i>М.А. Шаповалова, М.Е. Левин, Ю.П. Бойко, А.С. Абдуллаева</i><br>Инвалидность населения при психических расстройствах .....                                                                                                  | 247 |
| <i>П.Р. Хакимов, И.Р. Кленков, Д.П. Зверев, А.А. Мясников, А.Ю. Шитов</i><br>Оценка барофункции ушей методом тимпанометрии .....                                                                                               | 257 |

## ОБЗОРЫ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>И.А. Ильин, А.Н. Бельских, К.Я. Гуревич, М.В. Захаров, М.О. Пятченко</i><br>Хирургические аспекты перитонеального диализа .....                                                                                                                                                                         | 267 |
| <i>В.В. Коленова, Ю.Л. Шепелева</i><br>Процессуальные аспекты допуска к медицинской деятельности лиц, получивших медицинское (фармацевтическое) образование на территориях новых субъектов Российской Федерации до 30 сентября 2022 г. и Украины .....                                                     | 277 |
| <i>В.В. Рязанов, Г.К. Садыкова, И.С. Железняк, В.П. Куценко, А.А. Либерт, Р.А. Постаногов, Н.Ю. Кузнецова, Э.Н. Столова</i><br>Информативность доплеровского артефакта мерцания в диагностике конкрементов мочевыводящих путей .....                                                                       | 285 |
| <i>И.М. Спивак, А.Н. Жекалов, Д.Л. Спивак, П.А. Шаповалов, Р.В. Тимошенко, Р.И. Глушаков, К.П. Головкин</i><br>Роль полиморфных вариантов гена нейротрофического фактора <i>BDNF</i> в процессах активной адаптации к экстремальным условиям и предполагаемой индивидуальной продолжительности жизни ..... | 293 |
| <i>И.С. Железняк, В.В. Рязанов, Г.К. Садыкова, И.В. Бойков, С.Г. Глебов, Н.Ю. Кузнецова, А.Я. Латышева, Р.А. Постаногов</i><br>Хориальное выпячивание: ультразвуковой предиктор неблагоприятного исхода беременности .....                                                                                 | 303 |

## ИСТОРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Д.В. Овчинников, С.А. Мамаева</i><br>Личные книжные собрания в фонде библиотеки Военно-медицинской академии ..... | 311 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## ДИСКУССИИ

|                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>В.В. Рязанов, Г.К. Садыкова, И.С. Железняк, В.В. Ипатов, И.С. Ходкевич, Р.А. Постаногов, Г.Г. Романов, А.Я. Латышева</i><br>Идиопатическое сальниковое кровоизлияние как причина гемоперитонеума ..... | 319 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|



# CONTENTS

---

## ORIGINAL ARTICLES

|                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>E.V. Kryukov, D.V. Ovchinnikov, V.V. Yusupov, K.P. Golovko, N.V. Zelenina, V.A. Korzunin, I.I. Dorofeev, E.A. Chernyavskiy</i><br>Psychological consequences of combat trauma at the hospital stage of rehabilitation .....  | 219 |
| <i>M.A. Shapovalova, M.E. Levin, Yu.P. Boyko, A.S. Abdullaeva</i><br>Socio-medical profile of the population in matters of organization of psychological, psychotherapeutic and psychiatric care .....                          | 229 |
| <i>M.O. Pyatchenkov, E.V. Shcherbakov, A.E. Trandina, A.S. Buntovskaia, R.I. Glushakov</i><br>Serum and fecal zonulin as a biomarker of increased intestinal epithelial permeability in patients with renal insufficiency ..... | 237 |
| <i>M.A. Shapovalova, M.E. Levin, Yu.P. Boyko, A.S. Abdullaeva</i><br>Disability of the population in mental disorders .....                                                                                                     | 247 |
| <i>P.R. Khakimov, I.R. Klenkov, D.P. Zverev, A.A. Myasnikov, A.Yu. Shitov</i><br>Assessment of ear barofunction by tympanometry method .....                                                                                    | 257 |

## REVIEW

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>I.A. Il'yin, A.N. Bel'skikh, K.Ya. Gurevich, M.V. Zakharov, M.O. Pyatchenkov</i><br>Surgical aspects of peritoneal dialysis .....                                                                                                                                      | 267 |
| <i>V.V. Kolenova, Yu.L. Shepeleva</i><br>Procedural aspects of admission to medical activity of persons who have received medical (pharmaceutical) education in the territories of the new subjects of the Russian Federation before September 30, 2022 and Ukraine ..... | 277 |
| <i>V.V. Ryazanov, G.K. Sadykova, I.S. Zheleznyak, V.P. Kutsenko, A.A. Libert, R.A. Postanogov, N.Yu. Kuznetsova, E.N. Stolova</i><br>Informativeness of the doppler twinkling artifact in the diagnosis of urinary tract calculi .....                                    | 285 |
| <i>I.M. Spivak, A.N. Zhekalov, D.L. Spivak, P.A. Shapovalov, R.V. Timoshenko, R.I. Glushakov, K.P. Golovko</i><br>Association of polymorphic variants of the gene <i>BDNF</i> in human adaptation to extreme environmental conditions and life expectancy .....           | 293 |
| <i>I.S. Zheleznyak, V.V. Ryazanov, G.K. Sadykova, I.V. Boykov, S.G. Glebov, N.Yu. Kuznetsova, A.Ya. Latysheva, R.A. Postanogov</i><br>Chorionic bump: ultrasound predictor of adverse pregnancy outcome .....                                                             | 303 |

## HISTORY OF MEDICINE

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>D.V. Ovchinnikov, S.A. Mamaeva</i><br>Personal book collections in the library fund of the Military Medical Academy ..... | 311 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## DISCUSSION

|                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>V.V. Ryazanov, G.K. Sadykova, I.S. Zheleznyak, V.V. Ipatov, I.S. Khodkevich, R.A. Postanogov, G.G. Romanov, A.Ya. Latysheva</i><br>Idiopathic omentum hemorrhage as a cause of hemoperitoneum ..... | 319 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar562808>  
Research Article

# Psychological consequences of combat trauma at the hospital stage of rehabilitation

Evgeniy V. Kryukov, Dmitriy V. Ovchinnikov, Vladislav V. Yusupov, Konstantin P. Golovko, Natalya V. Zelenina, Vladimir A. Korzunin, Ivan I. Dorofeev, Evgeniy A. Chernyavskiy

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Currently, the issues of restoring the somatic and mental health of combatants undergoing treatment and rehabilitation in hospital conditions are becoming particularly relevant.

**AIM:** To examine and compare the mental states and psychological consequences of combat trauma at the hospital stage of rehabilitation of combatants.

**MATERIALS AND METHODS:** The study involved 97 combatants with various wounds and injuries that were hospitalized in the clinical units of the surgical and therapeutic profile of the Military Medical Academy. Of these, 44 people were examined in 2014 and 53 people in 2022.

**RESULTS:** Comparison of independent samples of combatants in 2014 and 2022 at the stage of treatment and rehabilitation showed a statistically significant twofold decrease in asthenic manifestations from 38.6% in 2014 to 20% in 2022 ( $p < 0.05$ ). The relative number of combatants with negative psychological consequences of combat trauma in the form of manifestations of post-traumatic stress disorder in 2014 and 2022 was similar and amounted to 15.9% and 17%, respectively, which is apparently due to the homogeneity of the sample and the similarity of factors causing these stress-reactive changes. Uncompensated negative psychological consequences of combat trauma can be fixed in the form of combatant accentuation and chronic, irreversible personality change. These stress-reactive changes reduce both the professional qualities of the combatants and their quality of life.

**CONCLUSION:** The clinical and psychological characteristics of patients indicate the need for psychological assistance, starting from the moment of injury and continuing throughout the wound disease.

**Keywords:** combat trauma; combatants undergoing treatment and rehabilitation; medical and psychological rehabilitation; mental state; post-traumatic stress disorder; psychological assistance; psychological consequences of hostilities.

## To cite this article:

Kryukov EV, Ovchinnikov DV, Yusupov VV, Golovko KP, Zelenina NV, Korzunin VA, Dorofeev II, Chernyavskiy EA. Psychological consequences of combat trauma at the hospital stage of rehabilitation. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):219–228. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar562808>

УДК 159.9: 616-001.1

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar562808>

Научная статья

## Психологические последствия боевой травмы на госпитальном этапе реабилитации

Е.В. Крюков, Д.В. Овчинников, В.В. Юсупов, К.П. Головкин, Н.В. Зеленина, В.А. Корзунин, И.И. Дорофеев, Е.А. Чернявский

Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** В настоящее время вопросы восстановления соматического и психического здоровья комбатантов, проходящих лечение и реабилитацию в госпитальных условиях, приобретают особую актуальность.

**Цель исследования** — изучить и сравнить психические состояния и психологические последствия боевой травмы на госпитальном этапе реабилитации у комбатантов.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 97 комбатантов с различными ранениями и травмами, госпитализированных в клинические подразделения хирургического и терапевтического профиля Военно-медицинской академии. Из них 44 человека были обследованы в 2014-м и 53 — в 2022 г.

**Результаты.** Сравнение независимых выборок комбатантов 2014 и 2022 гг. на этапе лечения и реабилитации показало статистически значимое двукратное снижение астенических проявлений с 38,6 % в 2014-м до 20 % в 2022 г. ( $p < 0,05$ ). Относительное количество комбатантов с негативными психологическими последствиями боевой травмы в виде проявлений посттравматического стрессового расстройства в 2014 и 2022 гг. было сходным и составило 15,9 и 17 % соответственно, что обусловлено, по-видимому, однородностью выборки и сходностью факторов, вызывающих эти стресс-реактивные изменения. Некомпенсированные негативные психологические последствия боевой травмы могут закрепиться в виде комбатантной акцентуации и хроническом, необратимом изменении личности. Эти стресс-реактивные изменения снижают как профессиональные качества комбатантов, так и качество их жизни.

**Заключение.** Клинико-психологические особенности пациентов свидетельствуют о необходимости оказания психологической помощи начиная с момента травмы и далее на всем протяжении раневой болезни.

**Ключевые слова:** боевая травма; комбатанты, проходящие лечение и реабилитацию; медико-психологическая реабилитация; посттравматическое стрессовое расстройство; психическое состояние; психологическая помощь; психологические последствия боевых действий.

### Как цитировать:

Крюков Е.В., Овчинников Д.В., Юсупов В.В., Головкин К.П., Зеленина Н.В., Корзунин В.А., Дорофеев И.И., Чернявский Е.А. Психологические последствия боевой травмы на госпитальном этапе реабилитации // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 219–228. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar562808>



## BACKGROUND

Modern armed conflicts can be considered a qualitatively new stage of military operations, where more modern types of protective equipment, weapons, and military equipment, including unmanned vehicles, are used. The methods and tactics of combat operations have changed qualitatively and continue to improve, and their intensity has increased immeasurably.

In this regard, conducting a comparative analysis and considering the characteristics of combat injuries and wounds, as well as manifestations of mental trauma and their consequences for combatants, are significant and relevant for improving the medical support for combat operations, reducing the time required, and improving the quality of medical and medical-psychological care at various stages of treatment and rehabilitation.

The experience gained by Russian and international military psychiatrists and psychologists based on extensive material from modern local wars and armed conflicts convincingly indicates that a state of combat stress occurs in most combatants, subsequently leading to pronounced psychogenic reactions. Moreover, wounds and injuries enhance the negative effect of combat influences on mental health [1, 2].

According to psychiatrists at the S.M. Kirov Military Medical Academy (MMA), the primary psychogenic reactions of combatants during battle trauma are most often represented by nonpsychotic disorders of the asthenic range, often complicated by signs of posttraumatic stress disorder (PTSD) [3, 4].

Globally, three stages (i.e., hospital, outpatient, and sanatorium) of rehabilitation of the wounded and sick are generally distinguished [5, 6]. The key stage for rehabilitation is the hospital stage. This period is accompanied by prolonged psychoemotional stress caused by physical and mental trauma in a significant proportion of combatants. In this period, characterized by the plasticity of adaptive response processes, even mild mental disorders must be promptly identified, preventing their transformation into negative "combatant" accentuation or persistent personality deformation [3]. Thus, the success of the treatment and rehabilitation of wounded and traumatized combatants in the hospital phase is largely related to the restoration of their mental health and psychological well-being. To date, the system of psychological assistance to combatants has not been sufficiently elaborated.

*This study aimed to examine and compare the mental states of combatants and the psychological consequences of combat trauma during hospital rehabilitation.*

## MATERIALS AND METHODS

In total, 97 combatants with various wounds and injuries who underwent treatment and rehabilitation in

surgical and therapeutic clinics of the MMA participated in the study. Of these patients, 44 were examined in 2014 and 53 in 2022. The most common injuries were head (ICD10 S00–S09), shoulder and shoulder girdle (S40–S49), and abdomen, lumbar spine, and pelvis (S30–S39) injuries, as well as their combinations. In both groups, the combatants were male and had comparable ages. The average age of group 1 was 34.1 (SD = 8.5; 21–56) years, which did not differ from that of group 2 with 32.6 (SD = 7.4; 19–49) years ( $p > 0.05$ ). The duration of participation in hostilities ranged from 1 week to 6 months. The duration of hospitalization at the time of examination ranged from 4 days to 3 months.

For a subjective rapid assessment of the mental state of wounded and traumatized combatants in 2014, the "State Self-Assessment Questionnaire" (SSAQ) developed at the MMA was used. On a 7-point scale, the technique assesses the state of physical and mental performance, engagement and motivation for activity, general health, and prevailing mood and identifies the main complaints about health [7].

In 2022, to assess the physical and mental states and identify asthenia and fatigue of combatants, the Multi-dimensional Fatigue Inventory20 (MFI 20 E.M. Smets, B Garssen., B. Bronke et al., 1995) was used instead of the SSAQ questionnaire. This questionnaire consists of 20 statements describing various aspects of well-being and current physical and mental state, similar in content to the SSAQ questionnaire (subscales "activity," "motivation," "general asthenia," "physical asthenia," and "mental asthenia"), and the expressiveness of indicators was assessed on a 5-point scale.

In 2014, to identify the negative behavioral and psychological consequences of combat stress and combat mental trauma in combatants, the presence and severity of signs of PTSD were assessed using the express method developed at the MMA for assessing the state of sociopsychological adaptation (SPA) by V.A. Korzunin and P.A. Ziborova [8]. The questionnaire contains 70 questions compiled in accordance with the diagnostic clusters for assessing PTSD of the American Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth edition (DSM-IV), namely, reexperiencing symptoms (cluster B), avoidance symptoms (cluster C), symptoms of anxiety and excessive agitation (cluster D), and impairment of social functioning (cluster F).

In 2022, the Stanford Acute Stress Reaction (ASR) Inventory (Cardena E. et al., 2000) was used to assess PTSD signs, which can be used to retrospectively assess the degree of mental impairment in response to a traumatic event and identify PTSD signs. The patients rate each of the 30 items of the questionnaire on a 6-point scale, ranging from 0 ("not experienced") to 5 ("experienced very often"). The scales of the questionnaire correspond to the four symptom clusters of PTSD according

to DSM-IV and include a self-assessment scale for the severity of retrospectively assessed dissociative symptoms at the time of battle trauma.

The results obtained were processed using mathematical and statistical analysis methods from the Statistica 12 application package.

RESULTS AND DISCUSSION

This study included mathematical and statistical analyses of the correspondence of the results on the scales of the SSAQ questionnaire, obtained in 2014, according to the law of normal distribution. The frequency distribution for all scales with a high level of significance differed from the normal (significance level:  $0.00000 < p < 0.01$ ). This result was the basis for further division of combatants according to the scales of the SSAQ questionnaire using the K-means of the cluster analysis (CA) to divide them into a given number of homogeneous groups (clusters) located at maximum distances from each other. The initial hypothesis was the need to identify two

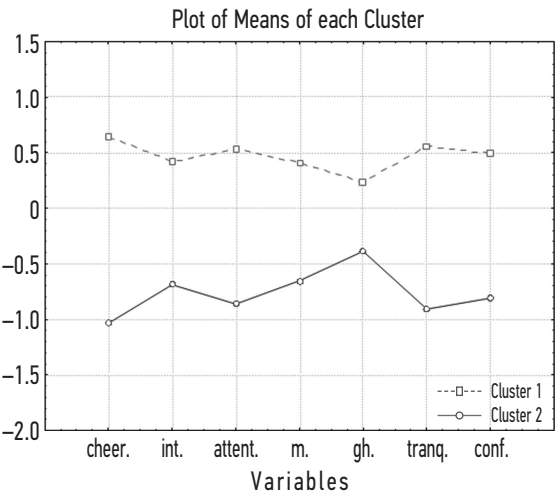
groups, namely, those with low and high scores on the SSAQ questionnaire. Preliminary normalization was performed, that is, converting the original data into dimensionless quantities, because the variables used for analysis in 2014 and 2022 had different units of measurement. Consequently, clusters with statistically significantly different mean values of the centers were obtained. Figure 1 presents a graphical representation of the normalized average values of the centers of the resulting clusters.

Table 1 presents the F-statistics and the results of the analysis of variance of clustering. F-statistic values are an indicator of the quality of cluster discrimination. Between SS refers to the sum of the squared deviations between cluster centers, within SS refers to the sum of the squared deviations of objects from cluster centers, and  $p$  is the level of significance of the differences between cluster centers.

The presented results of the analysis of variance and F-statistics value indicate a high level of significance of differences between the clusters. The level of significance of the differences between cluster centers on the SSAQ questionnaire was very high ( $0.05 < p < 1.71E-9$ ), except for the “general health” scale ( $p < 0.075$ ), which is apparently caused by the uncertainty of understanding this characteristic, although it also had a pronounced tendency to differ (Table 1).

Cluster 1 was conditionally designated as the “asthenics” group. In this group, combatants who were wounded and injured (17 of 44 examined, or 38.6%) had more pronounced manifestations of physical and mental asthenia, decreased mood and general health, feelings of anxiety, self-distrust, and failure of attention. Group 2 (sthenic group) included most of the combatants ( $n = 27$ , or 61.4% of all examined) whose specified health and mood indicators were significantly higher, and manifestations of asthenia were not pronounced.

By utilizing a similar algorithm, the survey results of combatants who participated in hostilities in 2022 were analyzed using the MFI-20 questionnaire. The frequency



**Fig. 1.** Normalized average values of cluster centers according to the scales of the 2014 SSA questionnaire for combatants (cheer., cheerfulness; int., interest in work; attent., attentiveness; m., mood; gh, general health; tranq., tranquility; conf., self-confidence)

**Table 1.** Results of the analysis of variance and F-statistics for dividing clusters according to the scales of the SSA questionnaire among combatants in 2014

| Indicator        | Between SS | Within SS | F        | p        |
|------------------|------------|-----------|----------|----------|
| Cheerfulness     | 22.54880   | 10.45120  | 69.04105 | 1.71E-9  |
| Interest in work | 9.97529    | 23.02471  | 13.86378 | 0.000757 |
| Attentiveness    | 15.67680   | 17.32320  | 28.95873 | 0.000007 |
| Mood             | 8.95277    | 24.04723  | 11.91358 | 0.001587 |
| General health   | 3.16371    | 29.83629  | 3.39314  | 0.074752 |
| Tranquillity     | 17.36763   | 15.63237  | 35.55215 | 0.000001 |
| Self-confidence  | 13.79763   | 19.20237  | 22.99322 | 0.000036 |

**Table 2.** Results of the analysis of variance and F-statistics for separating clusters of combatants in 2022 according to the MFI-20 questionnaire scales

| Indicator         | Between SS | Within SS | F        | <i>p</i> |
|-------------------|------------|-----------|----------|----------|
| General asthenia  | 7.79020    | 30.20980  | 9.54119  | 0.003800 |
| Physical asthenia | 3.65127    | 34.34874  | 3.93309  | 0.054804 |
| Activity          | 13.86154   | 24.13846  | 21.24730 | 0.000047 |
| Motivation        | 11.54000   | 26.46000  | 16.13681 | 0.000277 |
| Mental asthenia   | 4.85512    | 33.14488  | 5.41983  | 0.025484 |

distribution for all scales with a high level of significance differs from the normal distribution (significance level:  $0.01 < p < 0.001$ ). By using CA, two groups with statistically significantly different average center values were identified. Figure 2 presents a graphical representation of the normalized average values of the centers of the clusters.

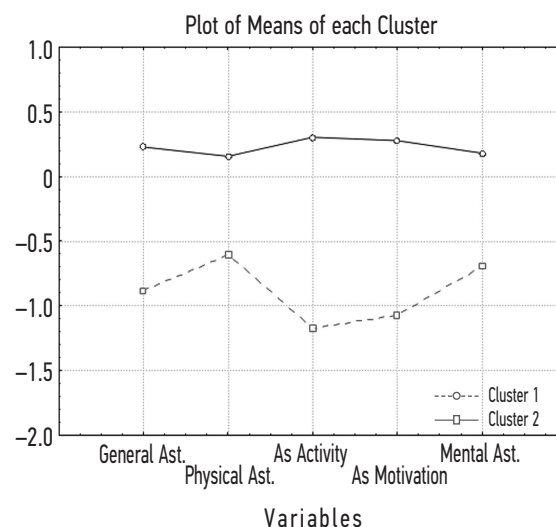
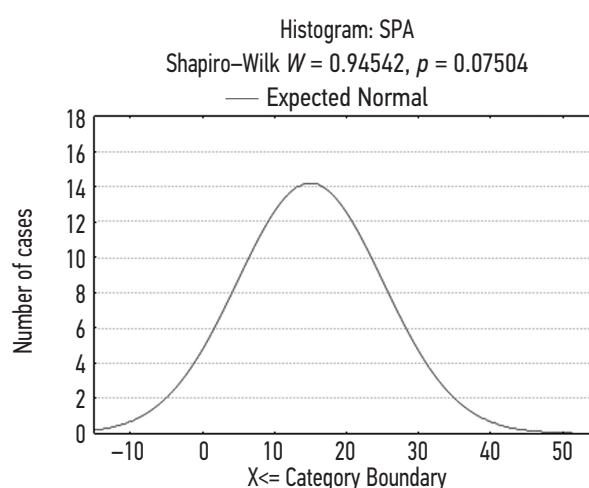
The analysis of variance and F-statistics indicate a high level of significance of the differences between the clusters, except for the “physical asthenia” scale ( $p < 0.055$ ), which also has a pronounced tendency to differ (Table 2).

Similar to the results of the examination of wounded combatants in 2014, according to the results of the examination of combatants using the MFI-20 questionnaire in 2022, two similar groups (clusters) were identified, conventionally designated as the “asthenic” and “sthenic” groups. Moreover, the “asthenic” group included 10 combatants, or 20% of those examined. The absolute majority of wounded combatants undergoing rehabilitation were included in the “sthenic” group ( $n = 17$ , or 80% of those examined).

Comparative analysis of independent samples from 2014 and 2022 according to the nonparametric Pearson  $\chi^2$  test showed a statistically significant, nearly twofold, decrease in the relative number of combatants with asthenic manifestations from 38.6% in 2014 to 20% in 2022 ( $p < 0.05$ ). Thus, the results of the self-assessment of the current well-being of combatants undergoing treatment and rehabilitation for battle injuries and wounds in 2022 were significantly higher than those in 2014. This is apparently due to an increase in the quality of equipment, first aid and medical care, mass information, and social support.

Mathematical and statistical analyses of the results of the 2014 SPA survey of combatants showed that the frequency of scores was normally distributed (Fig. 3, Shapiro–Wilk  $W = 0.94542$ ,  $p = 0.07504$ ).

To identify combatants with negative psychological consequences of battle trauma, they were divided into three groups using the K-means CA method. Clusters were obtained with statistically significantly different average values of the centers, namely, (1) high, (2) average, and (3) low values of indicators (Table 3, Fig. 4).

**Fig. 2.** Normalized average values of cluster centers according to the scales of the MFI-20 questionnaire for combatants in 2022 (General Ast., general asthenia scale; Physical Ast., physical asthenia scale; As Activity, activity scale; As Motivation, motivation scale; Mental Ast., mental asthenia scale)**Fig. 3.** Results of the analysis of the frequency distribution of SPA questionnaire scores among combatants in 2014, expected normal distribution, and the Shapiro–Wilk test

Notably, the higher the quantitative values according to the SPA method, the more pronounced the PTSD signs and the worse the prognosis for the further development of mental maladaptation disorders.

**Table 3.** Characteristics of groups (clusters) according to the results of the SPA method among combatants in 2014 ( $n = 44$ )

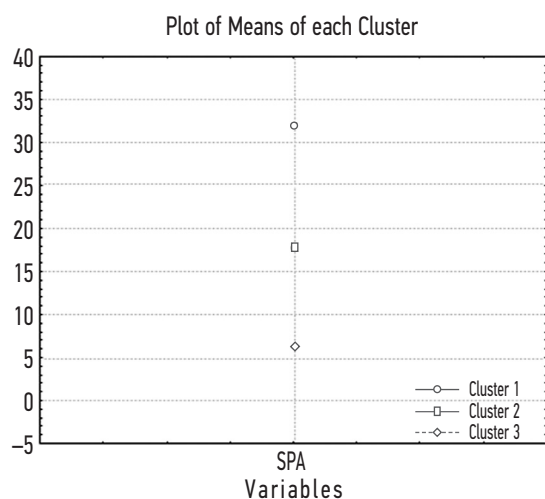
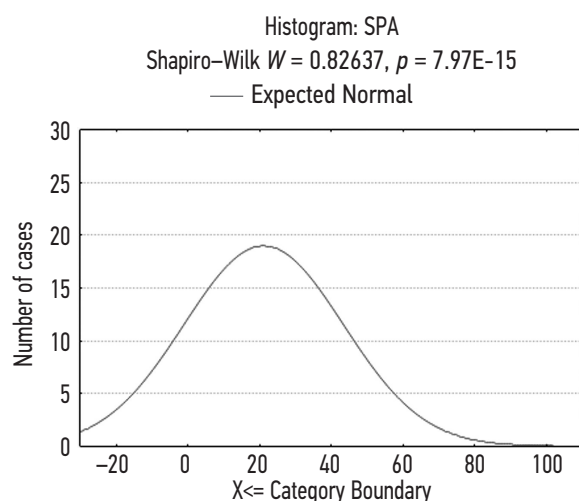
| Clusters by the SPA method indicators | Average value of the cluster center | Standard deviation | $n$ (%)   |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------|
| High values                           | 32.0                                | 6.2                | 7 (15.9)  |
| Average values                        | 17.6                                | 3.5                | 17 (38.6) |
| Low values                            | 6.2                                 | 3.2                | 20 (45.5) |

**Table 4.** Results of analysis of variance and F-statistics for separating clusters of combatants in 2014 using the SPA method

| Indicator | Between SS | Within SS | F        | $p$      |
|-----------|------------|-----------|----------|----------|
| SPA       | 3074.237   | 499.6518  | 101.5205 | 7.97E-15 |

**Table 5.** Characteristics of clusters of combatants according to the ASR method among combatants in 2022 ( $n = 53$ )

| Clusters by the SPA method indicators | Average value of the cluster center | Standard deviation | $n$ (%) |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------|
| High values                           | 61.4                                | 20.7               | 9 (17)  |
| Average values                        | 13.0                                | 10.5               | 44 (83) |

**Fig. 4.** Average values of cluster centers according to the SPA method for combatants in 2014, points**Fig. 5.** Results of the analysis of the frequency distribution of ASR questionnaire scores among combatants in 2022, expected normal distribution, and the Shapiro-Wilk test

The results of the analysis of variance and F-statistics indicate a high level of significance of differences between the clusters ( $p < 7.97E-15$ ) (Table 4).

Thus, pronounced manifestations of the negative psychological consequences of combat stress and physical and mental trauma such as individual PTSD signs in 2014 were identified in 15.9% of the combatants. In the remaining 84.1% of the patients, these manifestations were much less pronounced.

A similar analysis of the results of the ASR technique, which was used during the psychological examination of combatants in 2022 to identify mental maladaptation disorders and PTSD signs, showed that the frequency of scores was not normally distributed (Fig. 5, Shapiro-Wilk  $W = 0.82637$ ,  $p = 7.97E-15$ ). Similar to the results of the SPA technique, high quantitative values for the technique indicate greater severity of negative posttraumatic consequences for the psyche of combatants with combat wounds and injuries.

Based on the results of the ASR method, the combatants were distributed into two groups using CA by the K-means method. The resulting clusters differed statistically significantly in the average values of the centers (Table 5, Fig. 6).

The results of the analysis of variance and F-statistics indicate a high level of significance for the differences between the clusters ( $p < 2.90E-14$ ) (Table 6).

An analysis of identified groups (clusters) based on the results of the examination of combatants using the ASR method in 2022 revealed that pronounced manifestations of the negative psychological consequences of combat stress and physical and mental trauma, such as individual PTSD signs, were identified in 17% of the combatants. In the remaining 83% of cases, these manifestations were more than four times less pronounced.



**Table 6.** Results of the analysis of variance and F-statistics for separating clusters of combatants in 2022 using the ASR method

| Indicator | Between SS | Within SS | F        | p        |
|-----------|------------|-----------|----------|----------|
| ASR score | 17551.52   | 8211.199  | 109.0130 | 2.90E-14 |

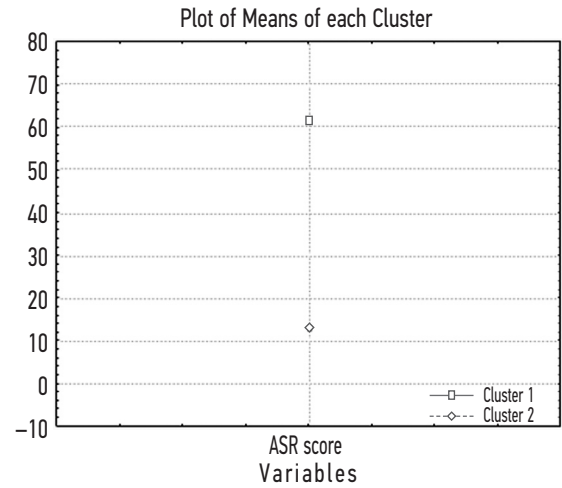
Thus, the results of a comparative survey of combatants with combat wounds and injuries in 2014 and 2022 revealed that the absolute majority of them (83–84%) maintain a high level of mental adaptation (stress resistance). Simultaneously, the number of combatants with negative psychological consequences of combat trauma in both research segments (2014 and 2022) was comparable, at 15.9% and 17%, respectively. This was apparently due to the homogeneity of the sample, comparable effect of combat stress factors on combatants, and nature of the treatment and rehabilitation measures performed.

Special attention should be paid to medical and psychological support at the hospital stage of rehabilitation for combatants with signs of mental maladaptation and negative psychological consequences of combat stress, wounds, and mental trauma. Three groups of pathogenetic factors are of key importance in PTSD development, namely, nature of the traumatic event, personal characteristics, and socioeconomic support of combatants [9].

Military psychiatrists at the academy substantiated that certain PTSD manifestations can become stable in the form of persistent personality change, the so-called “combatant accentuation.” The problem with the rehabilitation of such combatants consists of the fact that a significant proportion of them experience alienation and stance of distance from other people, believe that others will not be able to understand their experiences and help them, do not consider themselves sick, and therefore do not seek help. This is true for combatants who have not been demobilized from the army. These stress-reactive changes reduce both the combatant’s professional performance and quality of life [3, 10–12].

In other cases, PTSD uncompensated for several years transforms into “chronic, irreversible personality changes after a disaster” (ICD10 F62.0). These changes are characterized by signs such as a hostile or distrustful attitude toward the world, social isolation, alienation, a feeling of emptiness and hopelessness, a chronic feeling of constant threat, and a desperate existence.

These data clearly indicate the need to organize a system for providing early psychophysiological and medical–psychological assistance at the hospital stage of rehabilitation of combatants with battle wounds and injuries to relieve psychoemotional stress, overcome pain and asthenic manifestations, create an optimistic attitude toward the future, recover an objective and holistic presentation of traumatic events, and prognosis of future life activity and interaction in society.



**Fig. 6.** Average values of cluster centers according to the 2022 ASR methodology for combatants and points

The MMA already had a generalized positive experience in performing such work based on the results of an analysis of the provision of medical care, medical and psychological care, and rehabilitation measures to participants in combat operations in Afghanistan and Chechnya [5]. In this manual, within the psychophysiological, medical–psychological, and pharmacological support to wounded and sick patients at the hospital stage of rehabilitation using the assistance and means of military medical treatment institutions, rehabilitation programs for combatants were recommended for PTSD prevention. These included a complex of sociopsychological and psychophysiological methods, namely, individual psychological counseling with elements of rational psychotherapy, training in the elements of autotraining (Schultz stage 1), and training in the basics of active muscle relaxation by Jacobson. This complex was used to develop an optimal behavioral style in interpersonal communication in convalescents, relieve excessive neuroemotional stress while in the hospital, and develop the necessary psychosomatic relaxation skills, which could help reduce the effect on the psyche of the negative consequences of combat stress and mental trauma.

At the present stage, the main aims and objectives of rehabilitation measures for combatants remain unchanged, whereas the introduction of new technologies requires changes to the programs and methodological support of medical and psychological rehabilitation.

Activities for the medical and psychological rehabilitation of wounded and traumatized combatants, conducted in the surgical and therapeutic clinics of the academy with the help of psychologists and medical psychologists, include the following:



- Psychological diagnostics (survey, questionnaire, and express examination).
- Group counseling and psychocorrection.
- Individual consultations with medical personnel and the relatives of combatants.
- Psychological support for combatants in the Rehabilitation and Educational Center aimed at providing psychological support to persons with signs of additive behavior, suicidal tendencies, and PTSD.
- Psychotherapy using biofeedback, eye tracking methods, etc.
- Cognitive behavioral therapy, gestalt therapy, and psychoanalysis.
- Training and conducting individual and group training in mental self-regulation.

If neurotic or psychotic symptoms are identified, patients consult psychiatrists and psychotherapists and prescribe psychopharmacological correction.

Currently, a system of medical and psychological rehabilitation of combatants at the hospital stage in military medical organizations of the Ministry of Defense is being actively improved.

## CONCLUSION

The results of the study focused on the comparison of some clinical and psychological consequences of injuries and wounds in combatants at the hospital stage of rehabilitation, revealing certain positive trends in the mental state of combatants (better health, mood, general

motivation, activity, and reduction in general and mental asthenia) at research stage 2 (in 2022) compared with those at stage 1 (2014).

Moreover, a significant number of combatants demonstrated negative psychological consequences of combat stress and physical and mental trauma in 2014 and 2022, which were comparable (15.9% and 17%, respectively). In the future, these personality changes and deformations can form the “combatant accentuation” and “chronic, irreversible personality changes” described by military psychiatrists.

To prevent the negative psychological consequences of combat stress and mental trauma, a system for providing early medical and psychological assistance at the hospital stage of rehabilitation of combatants with battle wounds and injuries is necessary. Currently, such a system of medical and psychological rehabilitation is being formed and tested at the academy.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding:** The study received no external funding.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Ethical considerations:** The study was approved by the local ethics committee of S.M. Kirov Military Medical Academy, Ministry of Defense of the Russian Federation.

**Author contributions:** All authors made significant contributions to the study and preparation of the article and read and approved the final version before publication.

## REFERENCES

1. Kryukov EV, Shamrey VK, eds. *Military psychiatry in the XXI century: modern problems and development prospects*. Saint Petersburg: SpetsLit Publ.; 2022. 367 p. (In Russ.)
2. Yusupov VV, Baurova NN, Chernyavsky EA, Yatmanov AN. Psychological features of combatants who received severe wounds. *Russian Journal of Humanistic Psychology*. 2021;8(3):48–56. (In Russ.)
3. Litvintsev SV, Snedkov EV, Reznik AM. *Combat trauma*. Moscow: Meditsina Publ.; 2017. 98 p.
4. Zelenina NV, Nazarov SS, Marchenko AA, et al. Features of adaptation after mental traumatic stress in military personnel performing special tasks. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2018;3(63):153–158. (In Russ.)
5. Shanin YuN., ed. *Medical rehabilitation of the wounded and sick: a guide*. Saint Petersburg: SpetsLit Publ.; 1997. 958 p.
6. Yusupov VV, Kobryanova IV, Chermnyanin SV, et al. Goals and objectives of medical and psychological rehabilitation. In: *Medico-psychological rehabilitation: problems, trends, prospects*. Materials of the scientific-practical conference. Main Military Medical Directorate of the Russian Ministry of Defense; Federal State Institution “SKK “Krymsky” of the Ministry of Defense of Russia. Sevastopol; 2019. 2019. P. 90–93. (In Russ.)
7. Belevitin AB, ed. *Medical and psychological correction of specialists of “power” structures: a methodological guide*. Saint Petersburg: Aising Publ.; 2010. 268 p. (In Russ.)
8. Korzunin VA, Ziborova PA. An express method for assessing the state of socio-psychological adaptation and predicting the likelihood of developing maladjustment disorders and signs of PTSD in people who have experienced a real vital threat. In: Rybnikov VYu, Chermnyanin SV, eds. *Psychodiagnostic methods for identifying maladjustment disorders in the practice of clinical psychologists: a textbook*. Saint Petersburg: Pharmindex Publ.; 2009. P. 216–222. (In Russ.)
9. Maercker A, Schützwohl M, Solomon Z, eds. *Post-Traumatic Stress Disorder: A Lifespan Developmental Perspective*. Seattle: Hogrefe&Huber; 2008.
10. Ivanov DA, Rychka OV. Psychological and psychiatric support of military personnel in combat conditions. *Management and Personnel: psychology of management, sociotics and sociology*. 2016(7–8(163–164)); 34–47. (In Russ.)
11. Narov MYu, Semke VYa, Aksenov MM. Features of clinical correlations of acute and protracted reactions to stress. *Siberian Bulletin of Psychiatry and Narcology*. 2006(4 (43)):17–20. (In Russ.)
12. Belinsky AV, Golov YuS, Lyamin MV. The effectiveness of medical and psychological rehabilitation of combatants in a multidisciplinary hospital. In: Ushakov IB, Golov YuS, eds. *Pain stress: correction strategies*. Moscow: State Scientific Research Testing Institute of Military Medicine of the Ministry of Defense of the Russian Federation Publ. House; 2002. P. 127–134. (In Russ.)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Военная психиатрия в XXI веке: современные проблемы и перспективы развития / Под ред. Е.В. Крюкова и В.К. Шамрея. СПб.: СпецЛит, 2022. 367 с.
2. Юсупов В.В., Баурова Н.Н., Чернявский Е.А., Ятманов А.Н. Психологические особенности комбатантов, получивших тяжелые ранения // Живая психология. 2021. Т. 8, № 3. С. 48–56.
3. Литвинцев С.В., Снедков Е.В., Резник А.М. Боевая психическая травма. М.: Медицина, 2017. 98 с.
4. Зеленина Н.В., Назаров С.С., Марченко А.А., и др. Особенности адаптации после психического травматического стресса у военнослужащих, выполнявших специальные задачи // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2018. № 3(63). С. 153–158.
5. Медицинская реабилитация раненых и больных: руководство / Под ред. проф. Ю. Н. Шанина. СПб.: СпецЛит, 1997. 958 с.
6. Юсупов В.В., Кобрянова И.В., Чермянин С.В., и др. Цели и задачи медико-психологической реабилитации. В сб.: Медико-психологическая реабилитация: проблемы, тенденции, перспективы. Материалы науч.-практ. конф. Главное военно-медицинское управление Минобороны России; ФГУ «СКК «Крымский» Минобороны России. Севастополь, 2019 г. 2019. С. 90–93.
7. Медико-психологическая коррекция специалистов «силовых» структур: методическое пособие / Под ред. А.Б. Белевитина. СПб.: Айсинг, 2010. 268 с.
8. Корзунин В.А., Зиборова П.А. Экспресс-методика оценки состояния социально-психологической адаптации и прогноза вероятности развития дезадаптационных нарушений и признаков ПТСР у лиц, перенесших реальную витальную угрозу. В кн.: Психодиагностические методы выявления дезадаптационных нарушений в практике клинических психологов: учебное пособие / Под ред. проф. В.Ю. Рыбникова, проф. С.В. Чермянина. СПб.: Фарминдекс, 2009. С. 216–222.
9. Maercker A., Schützwohl M., Solomon Z., eds. Post-Traumatic Stress Disorder: A Lifespan Developmental Perspective. Seattle: Hogrefe&Huber, 2008.
10. Иванов Д.А., Рычка О.В. Психолого-психиатрическое сопровождение военнослужащих в боевых условиях // Менеджмент и кадры: психология управления, соционика и социология. 2016. № 7–8 (163–164). С. 34–47.
11. Наров М.Ю., Семке В.Я., Аксенов М.М. Особенности клинических соотношений острой и затяжной реакций на стресс // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. 2006. № 4 (43). С. 17–20.
12. Белинский А.В., Голов Ю.С., Лямин М.В. Эффективность медико-психологической реабилитации участников боевых действий в условиях многопрофильного госпиталя. В сб.: Болевой стресс: стратегии коррекции / Под общ. ред. И.Б. Ушакова, Ю.С. Голова. М.: Гос. науч.-исслед. испытат. ин-т воен. медицины МО РФ, 2002. С. 127–134.

## AUTHORS' INFO

**Evgeniy V. Kryukov**, Academician of the Russian Academy of Sciences, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0002-8396-1936; Scopus Author ID: 57208311867;  
eLibrary SPIN: 3900-3441; Author ID: 879052;  
Researcher ID: AAO-9491-2020; e-mail: evgeniy.md@mail.ru

**Dmitriy V. Ovchinnikov**, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor; ORCID: 0000-0001-8408-5301;  
eLibrary SPIN: 5437-3457; Author ID: 634977;  
Scopus Author ID: 36185599800; Researcher ID: AGK-7796-2022;  
e-mail: dv.ovchinnikov-vma@yandex.ru

**Vladislav V. Yusupov**, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0002-5236-8419; Scopus Author ID: 57177317400;  
eLibrary SPIN: 9042-3320; Author ID: 787045;  
e-mail: vmed\_37@mail.ru

**Konstantin P. Golovko**, M.D., D.Sc. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-1584-1748; eLibrary SPIN: 2299-6153;  
Author ID: 299461; Researcher ID: C-6865-2017;  
e-mail: labws@mail.ru

**Natalya V. Zelenina**, Ph.D. (Biology), Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-8130-7690; Scopus Author ID: 6701602986;  
eLibrary SPIN: 1173-1255; Author ID: 326460;  
e-mail: zelnatvas@mail.ru

## ОБ АВТОРАХ

**Евгений Владимирович Крюков**, академик РАН, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0002-8396-1936; Scopus Author ID: 57208311867;  
eLibrary SPIN: 3900-3441; Author ID: 879052;  
Researcher ID: AAO-9491-2020; e-mail: evgeniy.md@mail.ru

**Дмитрий Валерьевич Овчинников**, канд. мед. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0001-8408-5301; eLibrary SPIN: 5437-3457;  
Author ID: 634977; Scopus Author ID: 36185599800;  
Researcher ID: AGK-7796-2022;  
e-mail: dv.ovchinnikov-vma@yandex.ru

**Владислав Викторович Юсупов**, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0002-5236-8419; Scopus Author ID: 57177317400;  
eLibrary SPIN: 9042-3320; Author ID: 787045;  
e-mail: vmed\_37@mail.ru

**Константин Петрович Головко**, докт. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-1584-1748; eLibrary SPIN: 2299-6153;  
Author ID: 299461; Researcher ID: C-6865-2017;  
e-mail: labws@mail.ru

**Наталья Васильевна Зеленина**, канд. биол. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0002-8130-7690; Scopus Author ID: 6701602986;  
eLibrary SPIN: 1173-1255; Author ID: 326460;  
e-mail: zelnatvas@mail.ru

## AUTHORS' INFO

**Vladimir A. Korzunin**, D.Sc. (Psychological), M.D.,  
Ph.D. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0001-7332-6771;  
eLibrary SPIN: 3172-2009; Author ID: 351048;  
e-mail: vakorzunin@rambler.ru

**\*Ivan I. Dorofeev**, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor;  
address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Peterburg, 194044,  
Russia; ORCID: 0009-0005-3195-3423; Scopus Author ID: 882071;  
eLibrary SPIN: 6068-7300; Author ID: 882071;  
e-mail: dorofeev.ivan@mail.ru

**Evgeniy A. Chernyavskiy**, M.D., major of medical service,  
adjunct; ORCID: 0000-0002-1097-2749;  
eLibrary SPIN: 9674-3636; Author ID: 873187;  
e-mail: cherskij@list.ru

\* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

## ОБ АВТОРАХ

**Владимир Александрович Корзунин**, докт. психол. наук,  
канд. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0001-7332-6771; eLibrary SPIN: 3172-2009;  
Author ID: 351048; e-mail: vakorzunin@rambler.ru

**\*Иван Иванович Дорофеев**, канд. мед. наук, доцент;  
адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика  
Лебедева, д. 6; ORCID: 0009-0005-3195-3423;  
Scopus Author ID: 882071; eLibrary SPIN: 6068-7300;  
Author ID: 882071; e-mail: dorofeev.ivan@mail.ru

**Евгений Александрович Чернявский**, майор медицинской  
службы, адъюнкт; ORCID: 0000-0002-1097-2749;  
eLibrary SPIN: 9674-3636; Author ID: 873187;  
e-mail: cherskij@list.ru

УДК 614.2:616.89:615.86

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar488367>

Научная статья

# Социально-медицинский профиль населения в вопросах организации психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи

М.А. Шаповалова<sup>1</sup>, М.Е. Левин<sup>2</sup>, Ю.П. Бойко<sup>3</sup>, А.С. Абдуллаева<sup>1</sup><sup>1</sup> Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия;<sup>2</sup> Городская клиническая больница № 67 им. Л.А. Ворохобова Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия;<sup>3</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Настоящее исследование обусловлено необходимостью изучения психологической безопасности человека, поскольку различные социальные потрясения, пандемия коронавирусной инфекции COVID-10, военные конфликты являются стрессовыми факторами в формировании не только соматической заболеваемости, но и психических расстройств у населения. По этой причине исследование содержит комплексный эмпирический сбор материала и оценку реальной потребности в психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи с целью составления системы маршрутизации населения, направленной на предоставление адекватной адресной психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи.

**Цель исследования:** оценить социально-медицинский профиль населения для адекватной организации психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи.

**Материалы и методы.** В формировании потребности в психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи высокую медицинскую активность в большей степени составили женщины трудоспособного возраста, имеющие трудовой статус, преимущественно состоящие в браке, которые перенесли заболевание COVID-19 в легкой форме и средней тяжести, ощущавшие недомогание, отсутствие сил, повышенную утомляемость, проявляющие желание обратиться как к психологу, так и к психотерапевту и психиатру.

**Результаты.** К социально-медицинским детерминантам потребности в психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи относили признаки, между которыми выявлена тесная корреляционная взаимосвязь: «Снижение памяти, трудности в освоении нового» и «Снижение работоспособности; трудности в общении с окружающими» ( $R = 0,7$ ), «Снижение работоспособности; трудности в общении с окружающими» и «Готовность обратиться к психотерапевту» ( $R = 0,64$ ), «Депрессивное настроение» и «Снижение памяти, трудности в общении с людьми» ( $R = 0,76$ ), «Депрессивное настроение» и «Снижение работоспособности» ( $R = 0,76$ ), «Депрессивное настроение» и «Готовность обратиться за консультацией к психиатру» ( $R = 0,51$ ), «Возраст» и «Хронические заболевания» ( $R = -0,55$ ).

**Заключение.** Полученные результаты эмпирического исследования служат основанием формирования системы маршрутизации населения для предоставления адекватной адресной психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи.

**Ключевые слова:** женское население; психиатрическая помощь; психические расстройства; психолого-психотерапевтическая помощь; психосоматические заболевания; социально-медицинский профиль; стрессовые факторы.

## Как цитировать:

Шаповалова М.А., Левин М.Е., Бойко Ю.П., Абдуллаева А.С. Социально-медицинский профиль населения в вопросах организации психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 229–235. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar488367>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar488367>

Research Article

# Socio-medical profile of the population in matters of organization of psychological, psychotherapeutic and psychiatric care

Marina A. Shapovalova<sup>1</sup>, Mikhail E. Levin<sup>2</sup>, Yuriy P. Boyko<sup>3</sup>, Aliya S. Abdullaeva<sup>1</sup><sup>1</sup> Astrakhan State Medical University of the Ministry, Astrakhan, Russia;<sup>2</sup> City Clinical Hospital No. 67 named after L.A. Vorokhobov of the Department of Health of the City of Moscow, Moscow, Russia;<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** This study is due to the need to study the psychological safety of a person, since various social upheavals, the COVID-10 pandemic, military conflicts are stress factors in the formation of not only somatic morbidity, but also mental disorders in the population. For this reason, the study contains a comprehensive empirical collection of material and an assessment of the real need for psychological, psychotherapeutic and psychiatric care in order to compile a population routing system aimed at providing adequate targeted psychological, psychotherapeutic and psychiatric care.

**AIM:** Assess the socio-medical profile of the population for an adequate organization of psychological, psychotherapeutic and psychiatric care.

**MATERIALS AND METHODS:** In shaping the need for psychological, psychotherapeutic and psychiatric care, women of working age, with a working status, mostly married, who had a mild to moderate Covid-19 disease, who felt unwell, lack of strength, increased fatigue, showing a desire to turn to both a psychologist and a psychotherapist and a psychiatrist.

**RESULTS:** The socio-medical determinants of the need for psychological, psychotherapeutic and psychiatric care included signs between which a close correlation was revealed: "Memory decline, difficulties in mastering a new one" and "Reduced performance; difficulties in communicating with others" ( $R = 0.7$ ), "Reduced performance; difficulties in communicating with others" and "Willingness to see a psychotherapist" ( $R = 0.64$ ), "Depressive mood" and "Decreased memory, difficulty communicating with people" ( $R = 0.76$ ), "Depressive mood" and "Decreased performance" ( $R = 0.76$ ), "Depressive mood" and "Willingness to seek counseling from a psychiatrist" ( $R = 0.51$ ), "Age" and "Chronic diseases" ( $R = -0.55$ ).

**CONCLUSION:** The results obtained serve as the basis for the formation of a population routing system to provide adequate targeted psychological, psychotherapeutic and psychiatric care.

**Keywords:** female population; mental disorders; psychiatric care; psychological and psychotherapeutic assistance; psychosomatic diseases; socio-medical profile; stress factors.

## To cite this article:

Shapovalova MA, Levin ME, Boyko YuP, Abdullaeva AS. Socio-medical profile of the population in matters of organization of psychological, psychotherapeutic and psychiatric care. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):229–235. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar488367>

Received: 08.06.2023

Accepted: 15.07.2023

Published: 29.09.2023



## АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время в эпоху социальных потрясений, пандемии коронавирусной инфекции COVID-19, военных конфликтов существенно возрастает роль стрессовых факторов в формировании не только соматической заболеваемости, но и психических расстройств у населения. Все это влияет на психологическую безопасность человека. Оценка соматической заболеваемости и оказание профильной медицинской помощи регламентируются соответствующими порядками и стандартами, имеют необходимое нормативное обеспечение, а оценка заболеваемости психическими расстройствами крайне затруднена как в силу несовершенных нормативных механизмов, отсутствия адекватной маршрутизации пациентов, резервов в обеспечении доступности психиатрической и психолого-психотерапевтической помощи так и наличия на рынке медицинских услуг частнопрактикующих врачей и медицинских организаций частной формы собственности, не предоставляющих достоверную отчетную информацию о фактической заболеваемости. Именно поэтому изучение потребности в психиатрической и психолого-психотерапевтической помощи и оценка заболеваемости крайне затруднены, что заставляет исследователя заниматься поиском решений в получении достоверной информации и проведении адекватной оценки заболеваемости и потребности в психиатрической и психолого-психотерапевтической помощи. Именно поэтому в исследовании представлен современный формат сбора материала и оценки реальной потребности в психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи для формирования системы маршрутизации населения, направленной на предоставление адекватной адресной психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи [1–10].

*Цель исследования:* оценить социально-медицинский профиль населения для адекватной организации психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Объектом исследования* являлось население, готовое обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью.

*Предметом исследования* выступал комплекс теоретических, методологических и практических вопросов, связанных с медико-социальной оценкой потребности населения в психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи.

В работе осуществлялась оценка данных социологического опроса населения, готового обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью. Были использованы методы: аналитического, социологического опроса, корреляционно-регрессионного анализа. Полученные в результате исследования данные были

подвергнуты статистической обработке с использованием 13-й версии программы STATISTICA от StatSoft (серийный номер JPZ807I452917ARCND20ACD-9), установленной на персональном компьютере с операционной системой Microsoft Windows 10.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В половой структуре населения, готового обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, преобладали женщины, составляя 61,96 %, мужчины занимали меньшую долю — 38,04 %.

Возрастная структура опрошенных была представлена преимущественно лицами 35–39 лет (20,57 %), 40–44 (16,14 %), 30–34 (15,38 %), 25–29 лет (11,29 %).

Среди опрошенных, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, 65,89 % были замужем и женаты, 20,57 % были разведены, 10,79 % — холосты (не замужем), 2,76 % — вдовы (рис. 1).

Среди лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, 47,41 % работали в государственных учреждениях, 39,21 % — в частных учреждениях и предприятиях, 7,44 % — не работали, 3,6 % — были пенсионерами по возрасту, 2,34 % — были инвалидами-пенсионерами (рис. 2).

Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по составу семьи показало, что 52,17 % проживали с супругом(ой) и детьми, 13,04 % — проживали в одиночестве, 12,96 % — проживали с супругом, 9,45 % — проживали с родителями, 8,11 % — проживали с детьми (рис. 3).

Среди опрошенных имели хронические заболевания 34,7 %, не имели — 65,3 %.

Среди опрошенных 91,47 % лиц болели коронавирусной инфекцией, и только 8,53 % — не болели.

По форме течения коронавирусной инфекции все опрошенные распределились на группы с легким течением (58,78 %), средней тяжести (35,56 %), тяжелым течением (5,21 %) (рис. 4).

Среди опрошенных 77,68 % отмечали у себя депрессивное настроение, у 22,32 % настроение было нормальным.

Среди опрошенных лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, 38,38 % отмечали у себя присутствие страха, тревожности, беспокойства, 61,62 % — не испытывали таких ощущений.

Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по признаку «Отмечаете ли Вы у себя периодическое чувство паники» происходило следующим образом: 79,43 % не отмечали у себя этого чувства, а 20,57 % отмечали.

При постановке вопроса: «Отмечаете ли Вы у себя снижение памяти, трудности усвоения новой информации?»



**Рис. 1.** Распределение по семейному положению лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, %



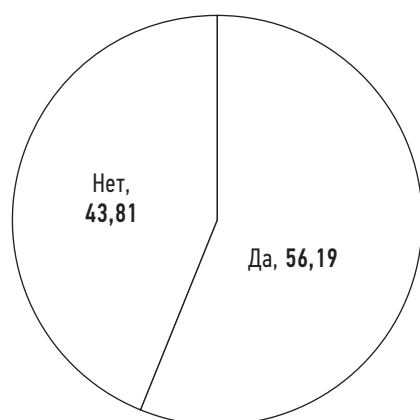
**Рис. 2.** Распределение по социальному статусу лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, %



**Рис. 3.** Распределение по составу семьи лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, %



**Рис. 4.** Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по признаку «Форма течения коронавирусной инфекции», %



**Рис. 5.** Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по признаку «При возникновении необходимости, Вы бы обратились за консультацией к психологу», %



**Рис. 6.** Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по признаку «Выберите причину консультации у врача-психолога», %



**Рис. 7.** Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по признаку «При возникновении необходимости, Вы бы обратились Вы за консультацией к врачу-психотерапевту», %

76,7 % опрошенных подтверждали факт снижения памяти и трудности усвоения информации, 23,33 % отвергали данный факт.

На вопрос: «Отмечаете ли Вы у себя трудности в общении с окружающими?» только 11,87 % отвечали положительно, а 88,13 % отрицали данный факт.

На вопрос: «Отмечаете ли Вы у себя недомогание, отсутствие сил, повышенную утомляемость?» 50,17 % отвечали положительно, а 49,83 % — отрицательно.

На вопрос: «Отмечаете ли Вы у себя снижение работоспособности?» 81,69 % отвечали положительно, а 18,31 % — отрицательно.

На вопрос: «Имеются ли у Вас жалобы на неутрачиваемые после приема лекарств боли или дискомфорт во внутренних органах, мышцах, а лечение у доктора не приносит облегчения?» 11,87 % опрошенных подтверждали этот факт, а 88,13 % — не подтверждали.

На вопрос: «При возникновении необходимости Вы бы обратились за консультацией к психологу?» 56,19 % отвечали положительно, а 43,81 % — отрицательно (рис. 5).

Отвечая на пункт «Выберите причину консультации у врача-психолога», 92,94 % утверждали, что такой необходимости возникнуть не может, 7,06 % опасались последствий (рис. 6).

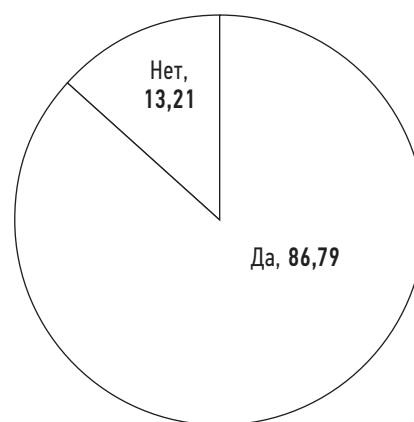
На вопрос: «При возникновении необходимости Вы бы обратились Вы за консультацией к врачу-психотерапевту?» 65,13 % отвечали положительно, 34,87 % — отрицательно (рис. 7).

На пункт «Выберите причину консультации у врача-психотерапевта» 87,53 % отвечали, что такой необходимости возникнуть не может, 12,47 % опасались последствий такого обращения (рис. 8).

На вопрос: «При возникновении необходимости Вы бы обратились за консультацией к врачу-психиатру?» 86,79 % были готовы обратиться к психиатру за консультацией



**Рис. 8.** Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по признаку «Выберите причину консультации у врача-психотерапевта», %



**Рис. 9.** Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по признаку «При возникновении необходимости, Вы бы обратились за консультацией к врачу-психиатру», %

в случае необходимости, 13,21 % исключали такую возможность (рис. 9).

На пункт «Выберите причину консультации у врача-психиатра» 72,78 % отвечали, что такой необходимости возникнуть не может, 27,22 % опасались последствий такого обращения (рис. 10).

Тесная взаимосвязь ( $R = 0,7$ ) зафиксирована между признаками «Снижение памяти, трудности в освоении нового» и «Снижение работоспособности, трудности в общении с окружающими», «Снижение работоспособности, трудности в общении с окружающими» и «Готовность обратиться к психотерапевту» ( $R = 0,64$ ), «Депрессивное настроение» и «Снижение памяти, трудности в общении с людьми» ( $R = 0,76$ ), «Депрессивное настроение» и «Снижение работоспособности» ( $R = 0,76$ ), «Депрессивное настроение» и «Готовность обратиться за консультацией к психиатру» ( $R = 0,51$ ), «Возраст» и «Хронические заболевания» ( $R = -0,55$ ).



**Рис. 10.** Распределение лиц, готовых обратиться за психолого-психотерапевтической и психиатрической помощью, по признаку «Выберите причину консультации у врача-психиатра», %

## ВЫВОДЫ

Таким образом, в формировании потребности в психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи высокую медицинскую активность проявляло женское население трудоспособного возраста, экономически активное, работающее, преимущественно состоящее в браке, перенесшее коронавирусную инфекцию в легкой форме и средней тяжести, ощущавшее недомогание, отсутствие сил, повышенную утомляемость, готовое обратиться как к психологу, так и к психотерапевту и психиатру.

К социально-медицинским детерминантам потребности в психолого-психотерапевтической и психиатрической

помощи относили признаки, между которыми выявлена тесная корреляционная взаимосвязь: «Снижение памяти, трудности в освоении нового» и «Снижение работоспособности, трудности в общении с окружающими» ( $R = 0,7$ ), «Снижение работоспособности, трудности в общении с окружающими» и «Готовность обратиться к психотерапевту» ( $R = 0,64$ ), «Депрессивное настроение» и «Снижение памяти, трудности в общении с людьми» ( $R = 0,76$ ), «Депрессивное настроение» и «Снижение работоспособности» ( $R = 0,76$ ), «Депрессивное настроение» и «Готовность обратиться за консультацией к психиатру» ( $R = 0,51$ ), «Возраст» и «Хронические заболевания» ( $R = -0,55$ ).

Полученные результаты служат основанием формирования системы маршрутизации населения для предоставления адекватной адресной психолого-психотерапевтической и психиатрической помощи.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

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

**Этическая экспертиза.** Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобров А.Е. Методологические проблемы охраны психического здоровья. В сб.: Философия укрепления здоровья нации. Материалы конференции / Под ред. А.И. Вялкова, Ю.М. Хрусталева, В.Д. Жирнова. М.: Российское философское общество, 2008. С. 32–48.
2. Гурович И.Я. Реформирование психиатрической помощи: организационно-методический аспект // Социальная и клиническая психиатрия. 2005. Т. 15, № 4. С. 12–17.
3. Довженко Т.В., Бобров А.Е., Краснов В.Н., и др. Психиатрическая помощь в первичном звене здравоохранения: обеспеченность и потребность // Социальная и клиническая психиатрия. 2016. Т. 26, № 1. С. 50–58.
4. Орлова Л.В. Организация психологической помощи пожилым пациентам в России и в мире // Научное обозрение. Медицинские науки. 2016. № 3. С. 99–104.
5. Орлова Н.В. Невротические расстройства у городского населения (клинико-эпидемиологический, фармако-эпидемиологический и организационные аспекты): дис. ... канд. мед. наук. М., 2014. 236 с.
6. Рядовая Л.А., Гуткевич Е.В., Иванова С.А., Семке В.Я. Нейрогормональные особенности психической дезадаптации на модели невротических расстройств // Современные проблемы науки и образования. 2008. № 5. С. 29–33.
7. Чутко Л.С. Соматоформные расстройства // Медицинский совет. 2011. № 1–2. С. 84–90.
8. Шаповалова М.А. Жизненный потенциал населения в период формирования рыночных отношений // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2004. № 3. С. 11–13.
9. Шаповалова М.А., Корецкая Л.Р. ABC- и VEN-анализы затрат на лекарственные средства и медицинских затрат на лечение пациента // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2014. Т. 7, № 1. С. 18–20.
10. Шаповалова М.А., Мамедов И.Г., Удочкина К.Н. Анализ технологии изучения здоровья трудоспособного населения в научной практике организации здравоохранения // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2016. № 4. С. 126–137.

## REFERENCES

1. Bobrov AE. Methodological problems of mental health. In: Vyalkov AI, Khrustalev YuM, Zhironov VD, eds. *Philosophy of strengthening the health of the nation*. Proceedings of the conference. Moscow: Russian Philosophical Society Publ.; 2008. P. 32–48. (In Russ.)
2. Gurovich IYa. Reform of psychiatric care system: organizational aspect. *Social'naya i klinicheskaya psichiatriya*. 2005;15(4):12–17. (In Russ.)
3. Dovzhenko TV, Bobrov AE, Krasnov VN, et al. Psychiatric care in primary health care: provision and need. *Social'naya i klinicheskaya psichiatriya*. 2016;26(1):50–58. (In Russ.)
4. Orlova LV. Organization of psychological assistance to elderly patients in Russia and in the world. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2016;(3):99–104. (In Russ.)
5. Orlova NV. *Nevroticheskiye rasstroystva u gorodskogo naseleniya (kliniko-epidemiologicheskij, farmako-epidemiologicheskij i organizatsionnyye aspekty)* [dissertation]. Moscow; 2014. 236 p. (In Russ.)
6. Ryadovaya LA, Gutkevich EV, Ivanova SA, Semke VYa. Neurohormonal features of mental maladaptation on the model of neurotic disorders. *Modern problems of science and education*. 2008;(5): 29–33. (In Russ.)
7. Chutko LS. Somatoform disorders. *Medical Council*. 2011;(1–2): 84–90. (In Russ.)
8. Shapovalova MA. Life potential of the population during the formation of market relations. *Problems of social hygiene, public health and history of medicine*. 2004;(3):11–13. (In Russ.)
9. Shapovalova MA, Koretskaya LR. ABC and VEN analysis of costs for medicine and medical treatment costs for patient. *Farmakoeconomika. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoeconomics*. 2014;7(1):18–20. (In Russ.)
10. Shapovalova MA, Mamedov IG, Udochkina KN. Analysis of the technology of studying the health of the working-age population in the scientific practice of healthcare organization. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2016;(4):126–137. (In Russ.)

## ОБ АВТОРАХ

**Марина Александровна Шаповалова**, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0002-2559-4648;  
eLibrary SPIN: 9989-3343, AuthorID: 706858;  
e-mail: mshap67@gmail.com

**Михаил Ефимович Левин**, заведующий психиатрической службой;  
ORCID: 0000-0002-9197-1691;  
e-mail: pkb1-pnd2@zdrav.mos.ru

**Юрий Павлович Бойко**, докт. мед. наук, докт. политич. наук, канд. юридич. наук, канд. экономич. наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации;  
ORCID: 0000-0002-4853-4488; eLibrary SPIN: 1585-9105;  
AuthorID: 734136; e-mail: boykoyp@mail.ru

**\*Алия Салаватовна Абдуллаева**, канд. психол. наук, доцент кафедры; адрес: Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121;  
ORCID: 0000-0002-6534-7035;  
eLibrary SPIN: 6682-3573; AuthorID: 921064;  
e-mail: alya\_kubekova@mail.ru

## AUTHORS' INFO

**Marina A. Shapovalova**, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0002-2559-4648;  
eLibrary SPIN: 9989-3343, AuthorID: 706858;  
e-mail: mshap67@gmail.com

**Mikhail E. Levin**, the head of psychiatric service;  
ORCID: 0000-0002-9197-1691;  
e-mail: pkb1-pnd2@zdrav.mos.ru

**Yuriy P. Boyko**, M.D., D.Sc. (Medicine), D.Sc. (Political), Ph.D. (Legal), Ph.D. (Economics), Professor, the Honored doctor of the Russian Federation;  
ORCID: 0000-0002-4853-4488; eLibrary SPIN: 1585-9105;  
AuthorID: 734136; e-mail: boykoyp@mail.ru

**\*Aliya S. Abdullaeva**, Ph.D. (Psychological), Associate Professor of the Department; address: 121, Bakinskaya str., Astrakhan, 414000, Russia;  
ORCID: 0000-0002-6534-7035;  
eLibrary SPIN: 6682-3573; AuthorID: 921064;  
e-mail: alya\_kubekova@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author



УДК 616.61-036.12

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar456495>

Научная статья

# Сывороточный и фекальный зонулин как биомаркер повышенной эпителиальной проницаемости кишечника у больных с нарушением функции почек

М.О. Пятченков, Е.В. Щербаков, А.Е. Трандина, А.С. Бунтовская, Р.И. Глушаков

Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Определение в биологических средах уровня зонулина представляет собой один из широко используемых в клинической практике методов диагностики синдрома повышенной эпителиальной проницаемости кишечника. Между тем снижение скорости клубочковой фильтрации потенциально может влиять на содержание зонулина у больных с нарушением функции почек.

**Цель исследования:** изучить содержание сывороточного и фекального зонулина у больных на разных стадиях хронической болезни почек.

**Материалы и методы.** В исследование включено 3 группы пациентов: 1) 155 больных с терминальной стадией почечной недостаточности, получающих лечение гемодиализом; 2) 30 пациентов с хронической болезнью почек С3а-5 (скорость клубочковой фильтрации  $<60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>); 3) 20 относительно здоровых лиц со скоростью клубочковой фильтрации  $>60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, индексу массы тела, статусу курения и этиологической структуре хронической болезни почек. Концентрацию зонулина в сыворотке крови и кале определяли методом иммуноферментного анализа с помощью коммерческого набора.

**Результаты.** Достоверных различий в содержании сывороточного зонулина между группами обнаружено не было. У пациентов на додиализных стадиях хронической болезни почек наблюдалась значимая прямая корреляция зонулина в крови с возрастом, креатинином, С-реактивным белком и обратная со скоростью клубочковой фильтрации. В то же время уровень сывороточного зонулина у гемодиализных больных не зависел ни от одного из исследованных клинико-демографических показателей. Также обнаружено, что концентрация фекального зонулина значимо повышалась параллельно с усилением тяжести почечной недостаточности и достигала максимальных значений у больных терминальной стадией почечной недостаточности. Между тем корреляционный анализ не выявил зависимости в содержании фекального зонулина у лиц с незначительно и умеренно выраженной хронической болезнью почек от показателей, характеризующих функцию почек. Только в группе гемодиализных больных фекальный зонулин достоверно коррелировал с уровнем С-реактивного белка.

**Заключение.** В качестве биомаркера повышенной эпителиальной проницаемости кишечника у больных с нарушением функции почек предпочтительно использовать определение уровня фекального, а не сывороточного зонулина, так как его концентрация в крови, вероятно, подвержена значимому влиянию сниженной скорости клубочковой фильтрации.

**Ключевые слова:** гемодиализ; зонулин; кишечная проницаемость; синдром повышенной эпителиальной проницаемости кишечника; скорость клубочковой фильтрации; хроническая болезнь почек.

## Как цитировать:

Пятченков М.О., Щербаков Е.В., Трандина А.Е., Бунтовская А.С., Глушаков Р.И. Сывороточный и фекальный зонулин как биомаркер повышенной эпителиальной проницаемости кишечника у больных с нарушением функции почек // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 237–246. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar456495>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar456495>  
Research Article

# Serum and fecal zonulin as a biomarker of increased intestinal epithelial permeability in patients with renal insufficiency

Mikhail O. Pyatchenkov, Evgeniy V. Shcherbakov, Aleksandra E. Trandina,  
Aleksandra S. Buntovskaia, Ruslan I. Glushakov

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Determination of zonulin level in body fluids is one of the widely used clinical methods for diagnosing the leaky gut syndrome. Meanwhile, a decrease in the glomerular filtration rate can potentially affect the content of zonulin in patients with impaired renal function.

**AIM:** to evaluate the content of serum and fecal zonulin in subjects at different stages of chronic kidney disease.

**MATERIALS AND METHODS:** The cross-sectional study included 3 groups of patients: 1) 155 patients with end-stage renal disease receiving hemodialysis treatment; 2) 30 patients with chronic kidney disease C3a-5 (glomerular filtration rate  $<60$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>); 3) 20 relatively healthy individuals with glomerular filtration rate  $>60$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. The groups were comparable in gender, age, body mass index, smoking status and etiological structure of chronic kidney disease. The concentration of zonulin in blood serum and feces was assessed by using commercially available ELISA kit.

**RESULTS:** There were no significant differences in serum zonulin between groups. There was a significant direct correlation of serum zonulin with age, creatinine, C-reactive protein and inverse with glomerular filtration rate in patients at predialysis stages of chronic kidney disease. At the same time, in hemodialysis patients serum zonulin did not depend on any of the defined clinical and demographic indicators. It was also found that the concentration of fecal zonulin significantly increased concurrently with an advance of renal insufficiency and reached maximum values in patients with end-stage renal disease. Meanwhile, the correlation analysis did not reveal association between fecal zonulin and kidney function parameters in individuals with mild and moderate chronic kidney disease. Only the hemodialysis group observed a significant direct correlation of fecal zonulin with C-reactive protein.

**CONCLUSION:** Evaluation of fecal, but not serum zonulin level is preferable to use as a biomarker of increased intestinal epithelial permeability in patients with impaired renal function, since its concentration in the blood is likely to be significantly affected by reduced glomerular filtration rate.

**Keywords:** chronic kidney disease; glomerular filtration rate; hemodialysis; intestinal permeability; leaky gut syndrome; zonulin.

## To cite this article:

Pyatchenkov MO, Shcherbakov EV, Trandina AE, Buntovskaia AS, Glushakov RI. Serum and fecal zonulin as a biomarker of increased intestinal epithelial permeability in patients with renal insufficiency. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):237–246. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar456495>

Received: 25.05.2023

Accepted: 10.06.2023

Published: 29.09.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Синдром повышенной эпителиальной проницаемости кишечника, или синдром «дырявой кишки», в настоящее время рассматривается в качестве важного механизма патогенеза многих заболеваний, включая хроническую болезнь почек (ХБП) [1–3]. Обнаружение в биологических средах (кровь, моча, кал) повышенного уровня белков, являющихся компонентами кишечного барьера, представляет собой доступный в повседневной клинической практике метод диагностики данного синдрома. Одним из таких биомаркеров является зонулин — специализированный внутриклеточный адаптерный пептид, который увеличивает проницаемость эпителиального слоя тонкой кишки за счет обратимой модуляции межклеточных плотных контактов, правильное функционирование которых имеет решающее значение для поддержания парацеллярного транспорта [4]. Между тем необходимо учитывать, что снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) потенциально может влиять на содержание зонулина у больных с нарушением функции почек [5]. Исходя из этого целью настоящего исследования было изучение

содержания сывороточного и фекального зонулина у больных на разных стадиях ХБП.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 155 больных в возрасте от 18 до 80 лет с терминальной стадией почечной недостаточности (ТПН), получающих лечение гемодиализом не менее 6 мес (Группа 1). В группу сравнения вошли 30 пациентов с ХБП С3а–5 (СКФ <60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>) со схожей этиологической структурой патологии почек (Группа 2). Группа контроля была представлена 20 относительно здоровыми лицами со стабильной соматической патологией и СКФ >60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (Группа 3). Все участники исследования проходили обследование и лечение в период с 2019 по 2022 год. Основные клинично-демографические характеристики участников исследования представлены в табл. 1. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, индексу массы тела (ИМТ) и статусу курения.

Критерии исключения: острые воспалительные и некомпенсированные хронические заболевания; энтеропатии (болезнь Крона, неспецифический язвенный колит,

**Таблица 1.** Основные клинично-демографические характеристики участников исследования

| Показатель                            | Группа 1<br>ТПН (гемодиализ),<br>n = 155 | Группа 2<br>СКФ <60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> ,<br>n = 30 | Группа 3<br>СКФ >60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> ,<br>n = 20 | p                                     |
|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Возраст, лет                          | 61 (48–68)                               | 55,5 (44–66)                                               | 55 (49,3–66,8)                                             | p = 0,424*                            |
| Пол (мужчины, %)                      | 89 (57,4)                                | 17 (56,7)                                                  | 10 (50)                                                    | p = 0,835 <sup>s</sup>                |
| ИМТ, кг/м <sup>2</sup>                | 26,5 (23,7–30,7)                         | 26,8 (23,9–29,4)                                           | 26,9 (23,8–29,9)                                           | p = 0,836*                            |
| Злоупотребление курением, n (%)       | 28 (18,1)                                | 6 (20)                                                     | 5 (25)                                                     | p = 0,79 <sup>s</sup>                 |
| Этиологическая причина ХБП, n (%)     |                                          |                                                            |                                                            |                                       |
| • гломерулонефрит                     | 50 (32,3)                                | 10 (33,3)                                                  | –                                                          | p <sub>1–2</sub> = 1,0 <sup>μ</sup>   |
| • сахарный диабет 2-го типа           | 47 (30,3)                                | 7 (23,3)                                                   | 5 (25)                                                     | p = 0,726 <sup>s</sup>                |
| • сахарный диабет 1-го типа           | 11 (7,1)                                 | 1 (3,3)                                                    | –                                                          | p <sub>1–2</sub> = 0,694 <sup>μ</sup> |
| • поликистозная болезнь почек         | 15 (9,7)                                 | 2 (6,7)                                                    | 2 (10)                                                     | p = 1,0 <sup>μ</sup>                  |
| • тубулоинтерстициальный нефрит       | 11 (7,1)                                 | 2 (6,7)                                                    | 3 (15)                                                     | p = 0,397 <sup>μ</sup>                |
| • другие причины                      | 21 (13,5)                                | 8 (26,7)                                                   | 10 (50)                                                    | p < 0,001 <sup>s</sup>                |
| Длительность диализной терапии, мес   | 40 (19–97)                               | –                                                          | –                                                          | –                                     |
| Метод заместительной почечной терапии |                                          |                                                            |                                                            |                                       |
| • гемодиализ, n (%)                   | 87 (56,1)                                | –                                                          | –                                                          | –                                     |
| • гемодиализация, n (%)               | 68 (43,9)                                | –                                                          | –                                                          | –                                     |
| Сосудистый доступ для диализа         |                                          |                                                            |                                                            |                                       |
| • артериовенозная фистула             | 125 (80,7)                               | –                                                          | –                                                          | –                                     |
| • центральный венозный катетер        | 23 (14,8)                                | –                                                          | –                                                          | –                                     |
| • сосудистый протез                   | 7 (4,5)                                  | –                                                          | –                                                          | –                                     |
| Kt/V                                  | 1,44 (1,36–1,52)                         | –                                                          | –                                                          | –                                     |

Примечание. \* — критерий Краскела–Уоллиса; <sup>s</sup> — Хи-квадрат Пирсона; <sup>μ</sup> — точный критерий Фишера; Kt/V — расчетный показатель эффективности гемодиализа.

целиакия и др.); прием пре- и пробиотиков, антибактериальных, нестероидных противовоспалительных, слабительных средств; операции на органах желудочно-кишечного тракта в предшествующие исследованию 12 мес.

У всех участников исследования утром натощак до приема лекарственных препаратов отбирались образцы венозной крови для последующего лабораторного анализа в сертифицированной лаборатории. Расчет СКФ проводили по формуле СКД-EPI на основе сывороточного креатинина. Для оценки уровня сывороточного зонулина образцы цельной крови собирали в пробирки с активатором коагуляции, оставляли на 2 ч при комнатной температуре, а затем центрифугировали при 3000 об./мин в течение 15 мин. Полученную сыворотку хранили при  $-70^{\circ}\text{C}$ .

Уровень фекального зонулина был определен у 94 гемодиализных больных и всех пациентов групп сравнения и контроля. Клинические образцы (кал) замораживались и хранились при  $-70^{\circ}\text{C}$ . Перед лабораторным исследованием пробы размораживали и проводили этап подготовки. К клиническому материалу добавляли 5 мл буфера, тщательно суспендировали и центрифугировали 5 мин/2000 g. Образовавшийся супернатант проб фекалий использовали для последующего анализа сразу после его приготовления. Концентрацию зонулина в сыворотке крови и кале определяли методом иммуноферментного анализа по инструкции коммерческого набора (BlueGene Biotech, Shanghai, Китай) на планшетном анализаторе Victor X5 (PerkinElmer, Inc., США).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы SPSS Statistics 26. Рисунки выполнены в программе GraphPad Prism 8.0. Для оценки характера распределения в совокупности по выборочным данным использовали тесты Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилка. При описании количественных признаков с нормальным распределением использовали среднее значение со стандартным отклонением ( $M \pm SD$ ), для переменных с распределением, отличающимся от

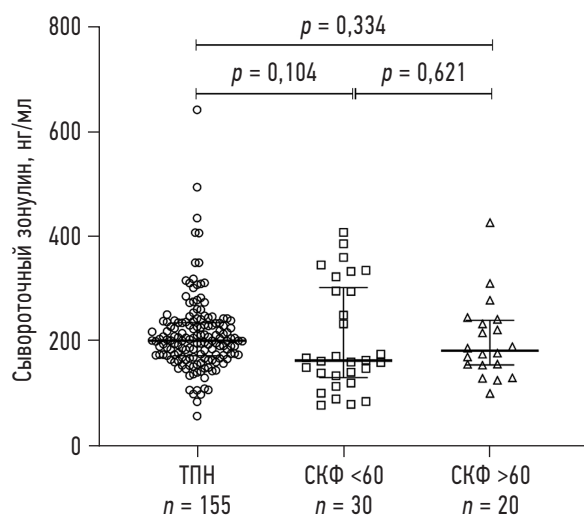
нормального, — медиану с межквартильным размахом ( $Me(Q25-Q75)$ ). Качественные признаки представлены как абсолютное количество и процент от общего числа.

Сравнение групп по количественным показателям выполнялось с помощью однофакторного дисперсионного анализа (при нормальном распределении данных) и критериям Манна–Уитни и Краскела–Уоллиса (при распределении, отличном от нормального). Для сравнения качественных переменных использовали критерий хи-квадрат Пирсона и точный критерий Фишера. Направление и сила связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически значимым во всех тестах.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Лабораторные параметры обследованных больных характеризовались типичным для прогрессирования ХБП снижением СКФ, уровня гемоглобина, альбумина, бикарбоната, а также повышением мочевины и воспалительных биомаркеров ( $\text{СО}_2$ , СРБ, фибриногена). Концентрация сывороточного зонулина у лиц со СКФ  $>60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> была ниже, чем у гемодиализных больных, но выше, чем у пациентов со СКФ  $<60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (табл. 2). Между тем выявленные различия в содержании зонулина в крови между группами оказались статистически незначимы (рис. 1). Уровень сывороточного зонулина у гемодиализных больных не зависел от пола, возраста, ИМТ, статуса курения, этиологической причины ХБП, длительности терапии диализом, варианта процедуры диализа и типа сосудистого доступа, показателя эффективности диализа  $\text{Kt/V}$ , а также не был достоверно связан ни с одним из определенных лабораторных показателей. В то же время в группе пациентов со СКФ  $<60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> сывороточный зонулин демонстрировал значимую прямую корреляцию с возрастом ( $r = 0,51$ ;  $p = 0,004$ ), креатинином ( $r = 0,808$ ;  $p < 0,001$ ), мочевиной ( $r = 0,593$ ;  $p = 0,002$ ), СРБ ( $r = 0,791$ ;  $p < 0,001$ ), фибриногеном ( $r = 0,377$ ;  $p = 0,04$ ) и обратную со СКФ ( $r = -0,983$ ;  $p < 0,001$ ) и гемоглобином ( $r = -0,617$ ;  $p < 0,001$ ). Среди лиц со СКФ  $>60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> также наблюдалась убедительная ассоциация зонулина крови с возрастом ( $r = 0,645$ ;  $p = 0,002$ ), СРБ ( $r = 0,609$ ;  $p = 0,004$ ) и СКФ ( $r = -0,949$ ;  $p < 0,001$ ).

Также было обнаружено, что концентрация фекального зонулина значимо повышалась параллельно с усилением тяжести почечной недостаточности ( $p < 0,001$ ). Уровень зонулина в кале как у гемодиализных больных ( $197,7 \pm 59,7$  нг/мл), так и у лиц с умеренно выраженной ХБП ( $159,1 \pm 49,7$  нг/мл) был значительно выше по сравнению с контрольной группой ( $114,2 \pm 28,1$  нг/мл),  $p < 0,001$  (табл. 3). У больных ТПН содержание фекального зонулина было достоверно выше, чем у пациентов со



**Рис. 1.** Сравнение концентрации сывороточного зонулина (межгрупповое сравнение по критерию Манна–Уитни)

**Таблица 2.** Основные лабораторные показатели участников исследования

| Показатель                      | Группа 1<br>ТПН (гемодиализ),<br><i>n</i> = 155 | Группа 2<br>СКФ <60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> ,<br><i>n</i> = 30 | Группа 3<br>СКФ >60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> ,<br><i>n</i> = 20 | <i>p</i>                                                                  |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Гемоглобин, г/л                 | 112 (100–123)                                   | 128,5 (119,5–138)                                                 | 144 (138–152,8)                                                   | $p_{1-2} < 0,001$ ,<br>$p_{1-3} < 0,001$ ,<br>$p_{2-3} = 0,026^{\dagger}$ |
| СО <sub>2</sub> , мм/ч          | 27 (16–42)                                      | 14,5 (10–25,8)                                                    | 9 (5–15,3)                                                        | $p_{1-2} = 0,002$ ,<br>$p_{1-3} < 0,001$ ,<br>$p_{2-3} = 0,126^{\dagger}$ |
| Альбумин, г/л                   | 36,8 (34,7–40,1)                                | 38,7 (36,3–42,9)                                                  | 42,7 (39,9–45,6)                                                  | $p_{1-2} = 0,021$ ,<br>$p_{1-3} < 0,001$ ,<br>$p_{2-3} = 0,04^{\dagger}$  |
| Глюкоза, ммоль/л                | 5,1 (4,5–6,2)                                   | 5,5 (4,8–6,2)                                                     | 5,6 (4,9–6,2)                                                     | $p = 0,37^*$                                                              |
| Креатинин, мкмоль/л             | 649,6 (522–828,1)                               | 181 (143,8–215,8)                                                 | 77,5 (73,3–80,8)                                                  | $p_{1-2} < 0,001$ ,<br>$p_{1-3} < 0,001$ ,<br>$p_{2-3} = 0,382^{\dagger}$ |
| СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> | –                                               | 33,5 (26,5–45)                                                    | 78 (74,3–96,8)                                                    | $p_{2-3} < 0,001^{\vee}$                                                  |
| Общий билирубин, мкмоль/л       | 10,5 (8,3–12,5)                                 | 12,3 (9,1–14,8)                                                   | 11,4 (9,2–20)                                                     | $p_{1-2} = 0,073$ ,<br>$p_{1-3} = 0,082$ ,<br>$p_{2-3} = 1,0^{\dagger}$   |
| АСТ, Ед/л                       | 14,5 (11,4–18,6)                                | 20,1 (16–25,5)                                                    | 22,5 (19,6–22,8)                                                  | $p_{1-2} < 0,001$ ,<br>$p_{1-3} < 0,001$ ,<br>$p_{2-3} = 0,97^{\dagger}$  |
| АЛТ, Ед/л                       | 12,3 (8,8–21,2)                                 | 18,5 (14,8–26,1)                                                  | 22,5 (16,3–28)                                                    | $p_{1-2} = 0,003$ ,<br>$p_{1-3} = 0,002$ ,<br>$p_{2-3} = 1,0^{\dagger}$   |
| Мочевая кислота, мкмоль/л       | 406,1 (347–467)                                 | 365,7 (308,5–453,7)                                               | 273,4 (259,4–314,2)                                               | $p_{1-2} = 0,239$ ,<br>$p_{1-3} < 0,001$ ,<br>$p_{2-3} < 0,001^{\dagger}$ |
| Общий холестерин, ммоль/л       | 4,2 (3,5–5,3)                                   | 4,9 (3,8–5,3)                                                     | 5,4 (4,9–6,4)                                                     | $p_{1-2} = 1,0$ ,<br>$p_{1-3} = 0,001$ ,<br>$p_{2-3} = 0,062^{\dagger}$   |
| Триглицериды, ммоль/л           | 1,4 (1,1–1,9)                                   | 1,4 (1,0–1,9)                                                     | 1,8 (1,2–2,3)                                                     | $p = 0,361^*$                                                             |
| СРБ, мг/л                       | 6,7 (3,2–11,7)                                  | 4,0 (2,5–6,4)                                                     | 1,2 (0,3–2,2)                                                     | $p_{1-2} = 0,036$ ,<br>$p_{1-3} < 0,001$ ,<br>$p_{2-3} = 0,007^{\dagger}$ |
| Сывороточное железо, мкмоль/л   | 11,4 (7,8–14,3)                                 | 12,1 (9,8–15,4)                                                   | –                                                                 | $p_{1-2} = 0,383^{\vee}$                                                  |
| Фибриноген, г/л                 | 5,1 (4,4–5,8)                                   | 4,4 (3,8–5,2)                                                     | 3,6 (3,3–4,3)                                                     | $p_{1-2} = 0,028$ ,<br>$p_{1-3} < 0,001$ ,<br>$p_{2-3} = 0,026^{\dagger}$ |
| Бикарбонат сыворотки, ммоль/л   | 23,6 (21,6–25,3)                                | 26,2 (25,6–26,3)                                                  | –                                                                 | $p_{1-2} < 0,001^{\vee}$                                                  |
| Сывороточный зонулин, нг/мл     | 200,7 (171–235)                                 | 162,5 (130,1–301,9)                                               | 181,6 (154,2–239,3)                                               | $p = 0,198^*$                                                             |

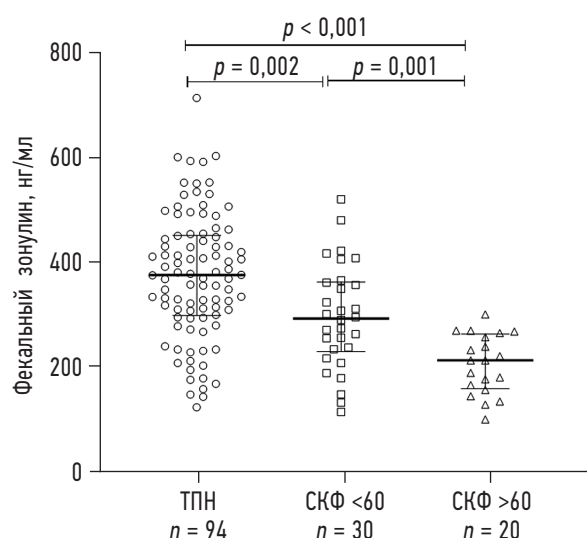
Примечание. \* — критерий Краскела–Уоллиса; † — парные сравнения с поправкой Бонферрони; † — критерий Манна–Уитни.

**Таблица 3.** Уровень фекального зонулина в исследуемых группах

| Показатель               | Группа 1<br>ТПН (гемодиализ),<br><i>n</i> = 94 | Группа 2<br>СКФ <60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> ,<br><i>n</i> = 30 | Группа 3<br>СКФ >60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> ,<br><i>n</i> = 20 | <i>p</i>             |
|--------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Фекальный зонулин, нг/мл | 197,7 ± 59,7                                   | 159,1 ± 49,7                                                      | 114,2 ± 28,1                                                      | $p < 0,001^{\wedge}$ |

Примечание. ^ — однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA).





**Рис. 2.** Сравнение концентрации фекального зонулина (межгрупповое сравнение с помощью апостериорного критерия Геймса–Хауэлла)

СКФ <60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>,  $p = 0,002$  (рис. 2). У пациентов на додиализных стадиях ХБП значимых ассоциаций фекального зонулина с другими исследованными параметрами, включая показатели, характеризующие функцию почек, обнаружено не было. Между тем в группе гемодиализных больных фекальный зонулин достоверно коррелировал с уровнем СРБ ( $r = 0,849$ ;  $p < 0,001$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Зонулин впервые идентифицирован в 2000 г. A. Fasano et al., которые предположили наличие в кишечном эпителии эндогенного модулятора трансэпителиальной проницаемости, функционально подобного энтеротоксину холерного вибриона zonula occludens (Zot) [6]. Зонулин представляет собой прегаптоглобин (пре-НР-2) с молекулярной массой 50 кДа. Белки семейства зонулина (ZO-1, ZO-2 и ZO-3) являются многодоменными адаптерными протеинами, связывающими молекулярные компоненты плотных контактов (окклюдины и клаудины) с актиновым цитоскелетом и некоторыми другими цитоплазматическими протеинами энтероцитов. Подобная ассоциация обеспечивает механическое соединение клеток эпителия, его функциональную поляризацию, а также имеет решающее значение в регуляции межклеточного транспорта [7]. Зонулин стимулирует активируемые протеазой рецепторы (PAR) и рецепторы эпидермального фактора роста (EGFR), которые, в свою очередь, запускают сложный процесс открытия плотных контактов, что приводит к повышению проницаемости стенки кишечника [8]. Предполагается, что зонулин также участвует в регуляции плотных контактов в эпителии трахеобронхиального дерева, почечных канальцев и эндотелия сосудов, включая гематоэнцефалический барьер [9].

В настоящее время считается, что кишечная микрофлора и глютен являются двумя основными триггерами секреции зонулина [8]. El Asmar R. et al. показали, что стенка тонкого кишечника, подвергшаяся воздействию бактерий, выделяет зонулин. Эта секреция сопровождалась снижением трансэпителиального электрического сопротивления, что указывало на повышение его проницаемости, и не зависела ни от отдела тонкой кишки, ни от степени патогенности микроорганизмов. При использовании ингибитора рецептора зонулина вышеуказанные изменения исчезали. Таким образом, вызванное зонулином открытие парацеллюлярного пути трансэпителиального транспорта может представлять собой защитный механизм, который «вымывает» микроорганизмы и предотвращает бактериальную колонизацию [10]. Эти результаты согласуются с растущими доказательствами роли изменений в составе и функциях кишечного микробиома в возникновении функциональных изменений проницаемости кишечника с нарушением механизмов иммунной толерантности и последующей системной транслокацией антигенов, приводящих к хроническому воспалению у генетически восприимчивых индивидуумов [4].

В последнее время зонулин стал широко используемым биомаркером повышенной кишечной проницаемости. В большинстве клинических исследований зонулин определяют в крови и кале. Увеличение уровня сывороточного и фекального зонулина выявлено при широком круге патологий, причем не только у лиц с воспалительными и функциональными заболеваниями кишечника, но и у больных с депрессией, аллергиями, ожирением, сахарным диабетом, инфекциями и опухолями [3]. Не исключением стали и заболевания почек. Хорошо известно, что для ХБП характерны дисбактериоз, различные структурно-функциональные нарушения кишечного барьера и хроническое субклиническое воспаление [11, 12]. Именно увеличение проницаемости кишечника, регулируемое плотными контактами, рассматривается многими исследователями как связующее звено патогенеза в оси кишечник–почки. Между тем результаты исследований, в которых изучалось содержание зонулина у больных нефропатиями, имеют весьма противоречивый характер. Так, Ficek J. et al. показали, что концентрации в крови зонулина, фактора некроза опухоли- $\alpha$ , интерлейкина-6 и высокочувствительного СРБ были достоверно выше у пациентов на гемодиализе, в то время как уровни бактериального липополисахарида (ЛПС), D-лактата и гаптоглобина 2 не отличались от здоровой контрольной группы [13]. В то же время у больных с диабетической нефропатией было обнаружено более низкое содержание сывороточного зонулина по сравнению со здоровыми лицами и пациентами с сахарным диабетом 2-го типа без патологии почек [14–16]. Кроме того, положительная корреляция между концентрацией зонулина и СКФ наблюдалась у пациентов с ранними стадиями ХБП [17], сердечной недостаточностью [18] и реципиентов почечного трансплантата [19].

Al-Obaide M. et al. установили, что у больных сахарным диабетом 2-го типа и ХБП сывороточный уровень микробного метаболита триметиламин-N-оксида позитивно связан с зонулином, ЛПС, биомаркерами воспаления и эндотелиальной дисфункцией [20]. Вместе с тем в работе Pereira N. et al. было показано, что замедленное время опорожнения кишечника у пациентов, находящихся на перитонеальном диализе, ассоциируется с увеличением концентрации в крови уремических токсинов кишечного происхождения р-крезил сульфата и индол-3-уксусной кислоты, но при этом не влияет на содержание ЛПС и зонулина [21].

Недавно Li Q. et al. обнаружили, что у больных с IgA-нефропатией и IgA-васкулитом с нефритом наряду с повышенным уровнем IgA1 с дефицитом галактозы наблюдается увеличение концентрации зонулина в крови по сравнению со здоровым контролем, что, вероятно, указывает на его роль в дисфункции кишечного барьера. Авторы предположили, что повышенный уровень зонулина при этих состояниях может вызывать воспаление и нарушение проницаемости стенки кишечника, приводя к нарушению иммунной регуляции с «утечкой» аномального IgA и отложению его в почках и сосудах [22]. Подтверждением этой теории могут служить результаты экспериментальной работы Zhou N. et al., в которой у крыс с IgA-нефропатией было выявлено повреждение структур и снижение экспрессии белков (ZO-1, окклюдин, муцин-2) плотных контактов. Относительная численность бактерий *Ruminococcus2* и уровни биомаркеров повышенной кишечной проницаемости диаминооксидазы сывотки и D-молочной кислоты, напротив, были увеличены в модельной группе животных [23].

Содержание зонулина также повышено в плазме крови детей с нефротическим синдромом [24]. Считается, что зонулин, связываясь с PAR2 рецепторами, может нарушать цитопротективные эффекты активированного протеина С (aPC) в подоцитах человека [25]. Следовательно, зонулин, по-видимому, вовлечен в патогенез и прогрессирование протеинурии. Однако точная патофизиологическая причина этого явления (изменение в механизмах регуляции, синтеза или внепочечного клиренса) требует дальнейшего изучения.

Нельзя не отметить существующие методологические трудности при определении зонулина в биологических средах. Scheffler L. et al. ранее было показано, что доступные в настоящее время коммерческие наборы для иммуноферментного анализа распознают не прегаптоглобин 2, а структурные (и, возможно, функциональные) аналоговые протеины, принадлежащие к семейству манноза-ассоциированных сериновых протеаз, причем пропердин является наиболее вероятным кандидатом [26]. Кроме того, нередко отмечается значительный разброс выявляемых концентраций зонулина, что может быть связано с широким периодом его полураспада в крови, колеблющимся от 4 мин до 4 ч. В связи с этим некоторые авторы предлагают определять титр IgG и IgA к зонулину [27].

В настоящей работе достоверных различий в содержании сывороточного зонулина между исследуемыми

группами обнаружено не было. Это открытие отличалось от ожидаемого, а полученный результат следует интерпретировать с осторожностью. С одной стороны, наличие обратной взаимосвязи между уровнем зонулина в любой из биологических сред и СКФ может свидетельствовать об усиливающемся повреждении кишечного барьера по мере нарастания тяжести ХБП, что ранее неоднократно было доказано в экспериментальных и клинических исследованиях [11, 12]. С другой стороны, подобная ассоциация может быть следствием сниженного клиренса зонулина поврежденными почками. В данном случае зонулин стоит рассматривать как предиктор прогрессирования ХБП, а не маркер повышенной проницаемости кишечника. Некоторые авторы предполагают, что низкая концентрация зонулина у лиц с нарушением функции почек является следствием его усиленного выведения с мочой [16, 18]. В этой связи представляются актуальными дальнейшие исследования, направленные на оценку почечной экскреции зонулина, а также влияние процедуры диализа на его содержание в крови у больных с ХБП.

Мы также обнаружили, что концентрация фекального зонулина достоверно повышалась параллельно с прогрессированием почечной недостаточности и достигала максимальных значений у больных на диализе. Принимая во внимание результаты других аналогичных исследований, можно предположить, что сниженная СКФ, как и факторы, непосредственно связанные с процедурой гемодиализа, в значительно меньшей степени оказывает влияние на содержание зонулина в кале у лиц с нарушением функции почек. Наряду с этим наличие тесной корреляции между уровнями фекального зонулина и СРБ отчасти подтверждает гипотезу о том, что повышенная проницаемость кишечника с транслокацией бактерий и продуктов аномального микробного метаболизма в системный кровоток является одной из ведущих причин системного субклинического воспаления у больных с ХБП.

Ограничениями настоящей работы являются относительно небольшое число включенных пациентов, а также отсутствие данных о составе кишечной микробиоты и пищевом рационе больных, в частности в отношении потребления глютенсодержащих продуктов. Кроме того, дизайн кросс-секционного исследования исключает возможность анализа причинно-следственных взаимосвязей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Результаты проведенного нами исследования показывают, что в качестве биомаркера повышенной эпителиальной проницаемости кишечника у лиц с нарушением функции почек предпочтительно использовать определение уровня фекального, а не сывороточного зонулина, так как его концентрация в крови, вероятно, подвержена значимому влиянию сниженной СКФ. Также необходимы дальнейшие проспективные исследования в крупных популяциях для выяснения патогенетической роли зонулина

у больных ХБП. С этой точки зрения ожидается, что блокирование опосредованного зонулином парацеллюлярного пути трансэпителиального транспорта и снижение проницаемости кишечника станут новым направлением в лечении заболеваний почек.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Camilleri M. Leaky gut: mechanisms, measurement and clinical implications in humans // *Gut*. 2019. Vol. 68, No. 8. P. 1516–1526. DOI: 10.1136/gutjnl-2019-318427
2. Пятченков М.О., Саликова С.П., Щербаков Е.В., Власов А.А. Состояние микробно-тканевого комплекса кишечника у больных хронической болезнью почек // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2023. Т. 25, № 1. С. 155–164. DOI: 10.17816/brmma124822
3. Ткаченко Е.И., Гриневич В.Б., Губонина И.В., и др. Болезни как следствие нарушений симбиотических взаимоотношений организма хозяина с микробиотой и патогенами // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2021. Т. 23, № 2. С. 243–252. DOI: 10.17816/brmma58117
4. Fasano A. All disease begins in the (leaky) gut: role of zonulin-mediated gut permeability in the pathogenesis of some chronic inflammatory diseases // *F1000Res*. 2020. Vol. 9. F1000 Faculty Rev-69. DOI: 10.12688/f1000research.20510.1
5. Пятченков М.О., Власов А.А., Щербаков Е.В., и др. Особенности оценки проницаемости кишечного барьера при хронической болезни почек // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2022. № 11. С. 46–59. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-207-11-46-59
6. Fasano A. Regulation of intercellular tight junctions by zonula occludens toxin and its eukaryotic analogue zonulin // *Ann. NY Acad. Sci.* 2000. Vol. 915. P. 214–222. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2000.tb05244.x
7. Markov A., Aschenbach J., Amasheh S. The epithelial barrier and beyond: claudins as amplifiers of physiological organ functions // *IUBMB Life*. 2017. Vol. 69, No. 5. P. 290–296. DOI: 10.1002/iub.1622
8. Fasano A. Zonulin and its regulation of intestinal barrier function: the biological door to inflammation, autoimmunity, and cancer // *Physiol. Rev.* 2011. Vol. 91, No. 1. P. 151–175. DOI: 10.1152/physrev.00003.2008
9. Yu J., Shen Y., Zhou N. Advances in the role and mechanism of zonulin pathway in kidney diseases // *Int. Urol. Nephrol.* 2021. Vol. 53, No. 10. P. 2081–2088. DOI: 10.1007/s11255-020-02756-9
10. El Asmar R., Panigrahi P., Bamford P., et al. Host-dependent zonulin secretion causes the impairment of the small intestine barrier function after bacterial exposure // *Gastroenterology*. 2002. Vol. 123, No. 5. P. 1607–1615. DOI: 10.1053/gast.2002.36578
11. Пятченков М.О., Марков А.Г., Румянцев А.Ш. Структурно-функциональные нарушения кишечного барьера и хроническая болезнь почек. Обзор литературы. Ч. I // *Нефрология*. 2022. Т. 26, № 1. С. 10–26. DOI: 10.36485/1561-6274-2022-26-1-10-26
12. Пятченков М.О., Румянцев А.Ш., Щербаков Е.В., Марков А.Г. Структурно-функциональные нарушения кишечного барьера и хроническая болезнь почек. Обзор литературы. Ч. II // *Нефрология*. 2022. Т. 26, № 2. С. 46–64. DOI: 10.36485/1561-6274-2022-26-2-46-64
13. Ficek J., Wyskida K., Ficek R., et al. Relationship between plasma levels of zonulin, bacterial lipopolysaccharides, D-lactate and markers of inflammation in haemodialysis patients // *Int. Urol. Nephrol.* 2017. Vol. 49, No. 4. P. 717–725. DOI: 10.1007/s11255-016-1495-5
14. Carpes L., Nicoletto B., Canani L., et al. Could serum zonulin be an intestinal permeability marker in diabetes kidney disease? // *PLoS One*. 2021. Vol. 16, No. 6. P. e0253501. DOI: 10.1371/journal.pone.0253501
15. Sirin F., Korkmaz H., Eroglu I., et al. Serum zonulin levels in type 2 diabetes patients with diabetic kidney disease // *Endokrynol. Pol.* 2021. Vol. 72, No. 5. P. 545–549. DOI: 10.5603/EP.a2021.0056
16. Hasslacher C., Kulozik F., Platten I., et al. Serum zonulin as parameter of intestinal permeability in longstanding type 2 diabetes: correlations with metabolism parameter and renal function // *J. Diabetes Metab. Disord. Control*. 2018. Vol. 5, No. 2. P. 58–62. DOI: 10.15406/jdmdc.2018.05.00138
17. Lukaszuk E., Lukaszuk M., Koc-Zorawska E., et al. Zonulin, inflammation and iron status in patients with early stages of chronic kidney disease // *Int. Urol. Nephrol.* 2018. Vol. 50, No. 1. P. 121–125. DOI: 10.1007/s11255-017-1741-5
18. Dschietzig T., Boschann F., Ruppert J., et al. Plasma Zonulin and its Association with Kidney Function, Severity of Heart Failure, and Metabolic Inflammation // *Clin. Lab.* 2016. Vol. 62, No. 12. P. 2443–2447. DOI: 10.7754/Clin.Lab.2016.160512
19. Malyszko J., Koc-Zorawska E., Levin-Iaina N., Malyszko J. Zonulin, iron status, and anemia in kidney transplant recipients: are they related? // *Transplant. Proc.* 2014. Vol. 46, No. 8. P. 2644–2646. DOI: 10.1016/j.transproceed.2014.09.018
20. Al-Obaide M.A.I., Singh R., Datta P., et al. Gut Microbiota-Dependent Trimethylamine-N-oxide and Serum Biomarkers in Patients with T2DM and Advanced CKD // *J. Clin. Med.* 2017. Vol. 6, No. 9. P. 86. DOI: 10.3390/jcm6090086
21. Pereira N.B.F., Ramos C.I., de Andrade L.S., et al. Influence of bowel habits on gut-derived toxins in peritoneal dialysis patients // *J. Nephrol.* 2020. Vol. 33, No. 5. P. 1049–1057. DOI: 10.1007/s40620-020-00819-9
22. Li Q., Yuan X., Shi S., et al. Zonulin, as a marker of intestinal permeability, is elevated in IgA nephropathy and IgA vasculitis with nephritis // *Clin. Kidney J.* 2022. Vol. 16, No. 1. P. 184–191. DOI: 10.1093/ckj/sfac214
23. Zhou N., Shen Y., Fan L., et al. The Characteristics of Intestinal-Barrier Damage in Rats With IgA Nephropathy // *Am. J. Med. Sci.* 2020. Vol. 359, No. 3. P. 168–176. DOI: 10.1016/j.amjms.2019.11.011

24. Trachtman H., Gipson D., Lemley K., et al. Plasma Zonulin Levels in Childhood Nephrotic Syndrome // *Front. Pediatr.* 2019. Vol. 7. P. 197. DOI: 10.3389/fped.2019.00197
25. Madhusudhan T., Wang H., Straub B.K., et al. Cytoprotective signaling by activated protein C requires protease-activated receptor-3 in podocytes // *Blood*. 2012. Vol. 119, No. 3. P. 874–883. DOI: 10.1182/blood-2011-07-365973

## REFERENCES

1. Camilleri M. Leaky gut: mechanisms, measurement and clinical implications in humans. *Gut*. 2019;68(8):1516–1526. DOI: 10.1136/gutjnl-2019-318427
2. Pyatchenkov MO, Salikova SP, Shcherbakov EV, Vlasov AA. The state of the microbial-tissue complex of the intestine in patients with chronic kidney disease. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2023;25(1):155–164. DOI: 10.17816/brmma124822
3. Tkachenko EI, Grinevich VB, Gubonina IV, et al. Diseases as a result of violations of the symbiotic relationship of the host organism with the microbiota and pathogens. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(2):243–252. DOI: 10.17816/brmma58117.1
4. Fasano A. All disease begins in the (leaky) gut: role of zonulin-mediated gut permeability in the pathogenesis of some chronic inflammatory diseases. *F1000Res*. 2020;9: F1000 Faculty Rev-69. DOI: 10.12688/f1000research.20510.1
5. Pyatchenkov MO, Vlasov AA, Shcherbakov EV, et al. Features of assessing the permeability of the intestinal barrier in chronic kidney disease. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;(11):46–59. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-207-11-46-59
6. Fasano A. Regulation of intercellular tight junctions by zonula occludens toxin and its eukaryotic analogue zonulin. *Ann NY Acad Sci*. 2000;915:214–222. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2000.tb05244.x
7. Markov A, Aschenbach J, Amasheh S. The epithelial barrier and beyond: claudins as amplifiers of physiological organ functions. *IUBMB Life*. 2017;69(5):290–296. DOI: 10.1002/iub.1622
8. Fasano A. Zonulin and its regulation of intestinal barrier function: the biological door to inflammation, autoimmunity, and cancer. *Physiol Rev*. 2011;91(1):151–175. DOI: 10.1152/physrev.00003.2008
9. Yu J, Shen Y, Zhou N. Advances in the role and mechanism of zonulin pathway in kidney diseases. *Int Urol Nephrol*. 2021;53(10):2081–2088. DOI: 10.1007/s11255-020-02756-9
10. El Asmar R, Panigrahi P, Bamford P, et al. Host-dependent zonulin secretion causes the impairment of the small intestine barrier function after bacterial exposure. *Gastroenterology*. 2002;123(5):1607–1615. DOI: 10.1053/gast.2002.36578
11. Pyatchenkov MO, Markov AG, Romyantsev AS. Structural and functional disorders of the intestinal barrier and chronic kidney disease. Literature review. Part I. *Nephrology*. 2022;26(1):10–26. DOI: 10.36485/1561-6274-2022-26-1-10-26
12. Pyatchenkov MO, Romyantsev AS, Shcherbakov EV, Markov AG. Structural and functional disorders of the intestinal barrier and chronic kidney disease. Literature review. Part II. *Nephrology*. 2022;26(2):46–64. DOI: 10.36485/1561-6274-2022-26-2-46-64
13. Ficek J, Wyskida K, Ficek R, et al. Relationship between plasma levels of zonulin, bacterial lipopolysaccharides, D-lactate and markers of inflammation in haemodialysis patients. *Int Urol Nephrol*. 2017;49(4):717–725. DOI: 10.1007/s11255-016-1495-5

26. Scheffler L, Crane A, Heyne H, et al. Widely Used Commercial ELISA Does Not Detect Precursor of Haptoglobin2, but Recognizes Properdin as a Potential Second Member of the Zonulin Family // *Front. Endocrinol (Lausanne)*. 2018. Vol. 9. P. 22. DOI: 10.3389/fendo.2018.00022
27. Vojdani A, Vojdani E., Kharrazian D. Fluctuation of zonulin levels in blood vs stability of antibodies // *World J. Gastroenterol*. 2017. Vol. 23, No. 31. P. 5669–5679. DOI: 10.3748/wjg.v23.i31.5669
14. Carpes L, Nicoletto B, Canani L, et al. Could serum zonulin be an intestinal permeability marker in diabetes kidney disease? *PLoS One*. 2021;16(6):e0253501. DOI: 10.1371/journal.pone.0253501
15. Sirin F, Korkmaz H, Eroglu I, et al. Serum zonulin levels in type 2 diabetes patients with diabetic kidney disease. *Endokrynol Pol*. 2021;72(5):545–549. DOI: 10.5603/EP.a2021.0056
16. Hasslacher C, Kulozik F, Platten I, et al. Serum zonulin as parameter of intestinal permeability in longstanding type 2 diabetes: correlations with metabolism parameter and renal function. *J Diabetes Metab Disord Control*. 2018;5(2):58–62. DOI: 10.15406/jdmdc.2018.05.00138
17. Lukaszyk E, Lukaszyk M, Koc-Zorawska E, et al. Zonulin, inflammation and iron status in patients with early stages of chronic kidney disease. *Int Urol Nephrol*. 2018;50(1):121–125. DOI: 10.1007/s11255-017-1741-5
18. Dschietzig T, Boschann F, Ruppert J, et al. Plasma Zonulin and its Association with Kidney Function, Severity of Heart Failure, and Metabolic Inflammation. *Clin Lab*. 2016;62(12):2443–2447. DOI: 10.7754/Clin.Lab.2016.160512
19. Malyszko J, Koc-Zorawska E, Levin-Iaina N, Malyszko J. Zonulin, iron status, and anemia in kidney transplant recipients: are they related? *Transplant Proc*. 2014;46(8):2644–2646. DOI: 10.1016/j.transproceed.2014.09.018
20. Al-Obaide MAI, Singh R, Datta P, et al. Gut Microbiota-Dependent Trimethylamine-N-oxide and Serum Biomarkers in Patients with T2DM and Advanced CKD. *J Clin Med*. 2017;6(9):86. DOI: 10.3390/jcm6090086
21. Pereira NBF, Ramos CI, de Andrade LS, et al. Influence of bowel habits on gut-derived toxins in peritoneal dialysis patients. *J Nephrol*. 2020;33(5):1049–1057. DOI: 10.1007/s40620-020-00819-9
22. Li Q, Yuan X, Shi S, et al. Zonulin, as a marker of intestinal permeability, is elevated in IgA nephropathy and IgA vasculitis with nephritis. *Clin Kidney J*. 2022;16(1):184–191. DOI: 10.1093/ckj/sfac214
23. Zhou N, Shen Y, Fan L, et al. The Characteristics of Intestinal-Barrier Damage in Rats With IgA Nephropathy. *Am J Med Sci*. 2020;359(3):168–176. DOI: 10.1016/j.amjms.2019.11.011
24. Trachtman H, Gipson D, Lemley K, et al. Plasma Zonulin Levels in Childhood Nephrotic Syndrome. *Front Pediatr*. 2019;7:197. DOI: 10.3389/fped.2019.00197
25. Madhusudhan T, Wang H, Straub BK, et al. Cytoprotective signaling by activated protein C requires protease-activated receptor-3 in podocytes. *Blood*. 2012;119(3):874–883. DOI: 10.1182/blood-2011-07-365973
26. Scheffler L, Crane A, Heyne H, et al. Widely Used Commercial ELISA Does Not Detect Precursor of Haptoglobin2, but Recognizes Properdin as a Potential Second Member of the Zonulin Family. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2018;9:22. DOI: 10.3389/fendo.2018.00022
27. Vojdani A, Vojdani E, Kharrazian D. Fluctuation of zonulin levels in blood vs stability of antibodies. *World J Gastroenterol*. 2017;23(31):5669–5679. DOI: 10.3748/wjg.v23.i31.5669



## ОБ АВТОРАХ

**Михаил Олегович Пятченков**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-5893-3191; eLibrary SPIN: 5572-8891;  
e-mail: pyatchenkovMD@yandex.ru

**Евгений Вячеславович Щербakov**, нефролог клиники  
нефрологии и эфферентной терапии;  
ORCID: 0000-0002-3045-1721; eLibrary SPIN: 6337-6039;  
e-mail: evgenvmeda@mail.ru

**Александра Евгеньевна Трандина**, врач клинической ла-  
бораторной диагностики научно-исследовательского центра;  
eLibrary SPIN: 6089-3495; Author ID: 1089010;  
e-mail: sasha-trandina@rambler.ru

**Александра Сергеевна Бунтовская**, врач клинической  
лабораторной диагностики научно-исследовательского центра;  
eLibrary SPIN: 5092-1833; Author ID: 887917;  
e-mail: buntovskayaa@mail.ru

**\*Руслан Иванович Глушаков**, докт. мед. наук;  
адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург,  
ул. Академика Лебедева, д. 6  
ORCID: 0000-0002-0161-5977; eLibrary SPIN: 6860-8990;  
Author ID: 621995; e-mail: glushakoffruslan@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## AUTHORS' INFO

**Mikhail O. Pyatchenkov**, M. D., Ph. D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-5893-3191; eLibrary SPIN: 5572-8891;  
e-mail: pyatchenkovMD@yandex.ru

**Evgeniy V. Shcherbakov**, nephrologist at the Clinic  
of Nephrology and Efferent Therapy;  
ORCID: 0000-0002-3045-1721; eLibrary SPIN: 6337-6039;  
e-mail: evgenvmeda@mail.ru

**Aleksandra E. Trandina**, M.D., doctor of clinical  
laboratory diagnostics of Research Center;  
eLibrary SPIN: 6089-3495; Author ID: 1089010;  
e-mail: sasha-trandina@rambler.ru

**Aleksandra S. Buntovskaia**, M.D., doctor of clinical  
laboratory diagnostics of Research Center;  
eLibrary SPIN: 5092-1833; Author ID: 887917;  
e-mail: buntovskayaa@mail.ru

**\*Ruslan I. Glushakov**, M.D., D.Sc. (Medicine);  
address: 6, Akademika Lebedeva str.,  
Saint Petersburg, 194044, Russia;  
ORCID: 0000-0002-0161-5977; eLibrary SPIN: 6860-8990;  
Author ID: 621995; e-mail: glushakoffruslan@yandex.ru



DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar562986>

Research Article

# Disability of the population in mental disorders

Marina A. Shapovalova<sup>1</sup>, Mikhail E. Levin<sup>2</sup>, Yuriy P. Boyko<sup>3</sup>, Aliya S. Abdullaeva<sup>1</sup><sup>1</sup> Astrakhan State Medical University of the Ministry, Astrakhan, Russia;<sup>2</sup> City Clinical Hospital No. 67 named after L.A. Vorokhobov of the Department of Health of the City of Moscow, Moscow, Russia;<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

## ABSTRACT

**RELEVANCE:** The original article analyzes the disability of the population with mental disorders. Disability due to mental and behavioral disorders in the Russian Federation in the period 2004–2021 was studied. The mental health of the population reflects the level of public health, being an indicator of social well-being. Currently, every 10<sup>th</sup> inhabitant of the planet suffers from mental disorders, and every fourth will meet with them at one time or another period of life.

**THE PURPOSE OF THE STUDY:** was to analyze the trends in disability in mental disorders in four groups: 1, 2, 3 and children.

**RESULTS:** In a retrospective analysis, there was a first-time identified disability of the population with behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors in group 1 was not encountered, in the second group it occurred in 2011, in 2012, in 2014, in group 3 — in 2016, in 2021, in children in 2011, 2016, 2018, 2019, 2020, in 2021. It was established that the greatest disability was provided by mental retardation with a pronounced upward trend in general disability for the first group, newly diagnosed disability — for the first, third and children. In the demographic structure of mental retardation, men predominated, children ranked second, women third.

**CONCLUSION:** There is a need to develop programs of medical and social assistance for disabled people with mental disorders. It is necessary to form medical and psychological measures for primary prevention, as well as to improve the quality of public education on mental health issues.

**Keywords:** disability; emotional disorders; mental disorders; mental retardation; public health; social welfare; working age.

## To cite this article:

Shapovalova MA, Levin ME, Boyko YuP, Abdullaeva AS. Disability of the population in mental disorders. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):247–255. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar562986>

Received: 25.07.2023

Accepted: 06.08.2023

Published: 29.09.2023

УДК 616.89-036.865

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar562986>

Научная статья

# Инвалидность населения при психических расстройствах

М.А. Шаповалова<sup>1</sup>, М.Е. Левин<sup>2</sup>, Ю.П. Бойко<sup>3</sup>, А.С. Абдуллаева<sup>1</sup><sup>1</sup> Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия;<sup>2</sup> Городская клиническая больница № 67 им. Л.А. Ворохобова Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия;<sup>3</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** В оригинальной статье проведен анализ инвалидности населения при психических расстройствах. Изучена инвалидность вследствие психических расстройств и расстройств поведения в Российской Федерации в период 2004–2021 гг. Психическое здоровье населения отражает уровень общественного здоровья, являясь индикатором социального благополучия. В настоящее время каждый 10-й житель планеты страдает психическими расстройствами, а каждый 4-й встретится с ними в тот или иной период жизни.

**Цель исследования:** анализ тенденций инвалидности при психических расстройствах по четырем группам: 1–3-я и дети.

**Результаты.** В ретроспективном анализе впервые выявленная инвалидность населения при поведенческих синдромах, связанных с физиологическими нарушениями и физическими факторами, в 1-й группе не встречалась, во 2-й встречалась в 2011, 2012 и 2014 гг., в 3-й группе — в 2016 и 2021 гг., у детей — в 2011, 2016, 2018–2021 гг. Установлено, что наибольшую инвалидизацию обеспечивала умственная отсталость с выраженной тенденцией роста общей инвалидности для 1-й группы, впервые выявленной инвалидности — для 1-й, 3-й и детей. В демографической структуре умственной отсталости мужчины преобладали, дети занимали второе место, женщины — третье.

**Заключение.** Возникает необходимость в разработке программ медико-социальной помощи для инвалидов при психических расстройствах. Необходимо сформировать медицинские и психологические меры первичной профилактики, а также повысить качество просвещения населения по вопросам психического здоровья.

**Ключевые слова:** инвалидность; общественное здоровье; психические нарушения; социальное благополучие; трудоспособный возраст; умственная отсталость; эмоциональные расстройства.

## Как цитировать:

Шаповалова М.А., Левин М.Е., Бойко Ю.П., Абдуллаева А.С. Инвалидность населения при психических расстройствах // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 247–255. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar562986>

## BACKGROUND

The mental health of the population reflects the level of public health, which is an indicator of social well-being. Currently, every 10<sup>th</sup> person on the planet suffers from mental disorders, and every 4th person has had one at one time or another in their lives [1]. Mental and behavioral disorders rank first among morbidities and permanent disabilities [2, 3].

Mental illnesses often lead to profound social and psychological maladjustment and cause disability in most cases [4, 5]. For many years, approximately 75% of people of working age have been the first to experience primary disabilities [6]. In Russia, the total number of patients with disabilities due to mental disorders accounts for >8% of the total of all diseases\*. S.A. Truschelev, Z.I. Kekelidze, and N.K. Demcheva [7] reported that nearly every second patient with a newly diagnosed mental or behavioral disorder experienced disability. Disability related to mental illness has traditionally been considered in four groups: groups 1–3 and pediatric group. I.A. Vladimirova [8] noted that mental retardation is the main cause of disability in pediatric patients with mental pathology. Group 3 has moderate deviations in mental health, is considered capable, and has the right to work on an equal basis with most people. In group 2, the psyche of patients is impaired to a pronounced degree; however, they can take care of themselves and relatives and work in a specially equipped place for no more than 3 h a day. Group 1 has a complete lack of legal capacity, does not have the right to work, and needs a guardian [9]. B.A. Kazakovtsev [10] established that to identify criteria for the efficiency of primary prevention measures, correlations between indicators of the primary incidence of mental disorders and indicators of the effectiveness of federal and regional targeted programs implemented in Russia to combat socially significant diseases must be established. Moreover, medical and social assistance programs for people with disabilities and mental disorders are needed. Medical and psychological measures for primary prevention are necessary, and the quality of public education on mental health issues must be improved.

*This study aimed to analyze trends in disability due to mental disorders in four groups: groups 1–3 and pediatric group.*

## MATERIALS AND METHODS

The *study* was conducted to examine the population with disabilities due to mental disorders in groups 1–3 and pediatric group. The *study* focused on a complex

of theoretical, methodological, and practical issues related to the medical and social assessment of disability trends due to mental disorders in four groups of patients (groups 1–3 and pediatric group).

This empirical study was conducted by employees of the Department of Economics and Health with a postgraduate education course at the Astrakhan State Medical University of the Ministry of Health of Russia and the head of the psychiatric service of the L.A. Vorokhobov City Clinical Hospital No. 67 in 2021–2022. A database was created in Microsoft Excel, and data were statistically analyzed using Statistica version 21.0. The results of the study were subjected to statistical processing using Statistica version 13 (StatSoft, serial number JPB8071452917ARCN20ACD-9), which was installed on a personal computer with a Microsoft Windows 10 operating system. The study results are presented in the figures.

## RESULTS AND DISCUSSION

The long-term study of mental disorders in the population of the Russian Federation showed stable trends in the general disability of the population with schizophrenia and schizotypal and delusional disorders from 2004 to 2021 (per 100 thousand population), namely, an increase from 0.78 to 1.39 in group 1 ( $r = 0.85$ ) and from 1.78 to 3.78 group 3 ( $r = 0.86$ ), a reduction from 25.32 to 19.14 in group 2 ( $r = -0.9$ ), and an increase from 0.47 to 0.57 in the pediatric group ( $r = 0.58$ ) ( $p < 0.05$ ).

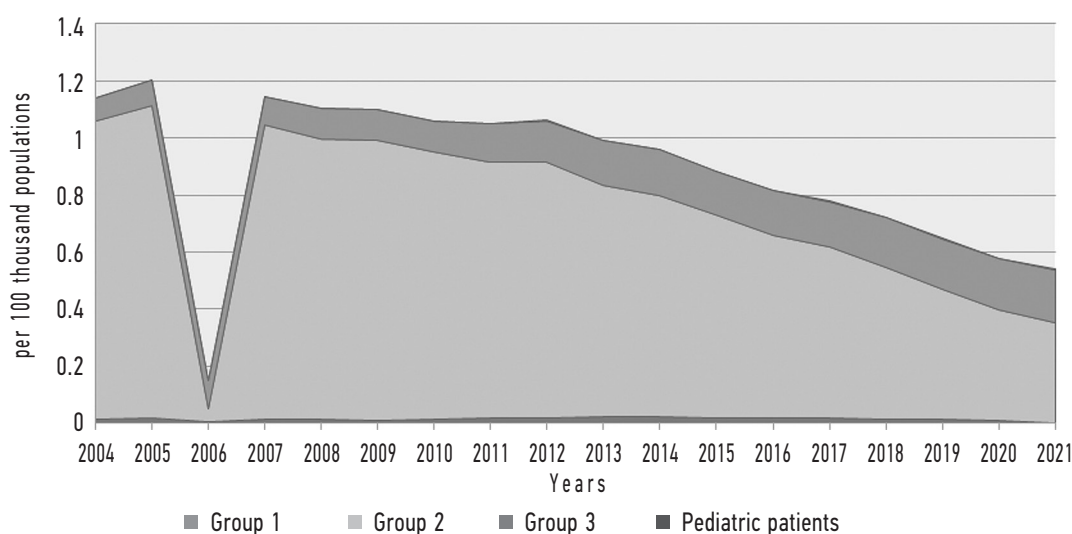
The prevalence of the newly diagnosed disabilities showed similar trends from 2004 to 2021 (per 100 thousand population), with an unstable increase from 0.006 to 0.01 in group 1 ( $r = 0.05$ ), sustainable growth from 0.09 to 0.55 in group 3 ( $r = 0.81$ ) and from 0.47 to 0.57 pediatric group ( $r = 0.67$ ), and a steady decrease from 0.76 to 0.16 in group 2 ( $r = -0.79$ ).

In the population with disabilities due to mental disorders, schizophrenia, schizotypal, and delusional disorders were predominant in women (54.01%), occurred in a slightly smaller proportion in men (44.37%), and recorded minimally in pediatric patients (1.61%).

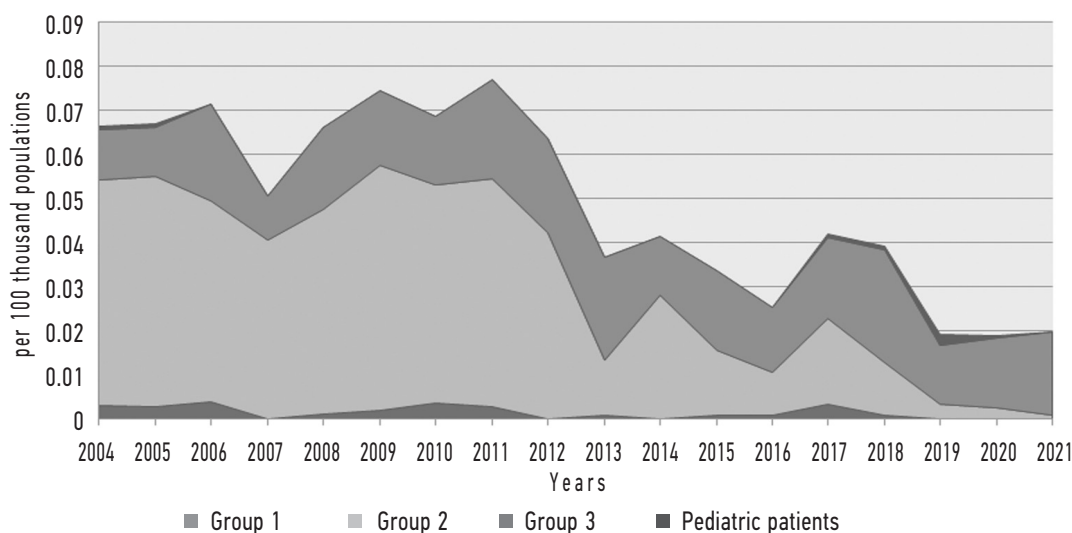
No changes in the prevalence of general disability of the population with mood disorders (affective disorders) from 2004 to 2021 (per 100 thousand population) were found in group 1 (0.01 in both 2004 and 2021), a steady downward trend was noted from 1.04 to 0.35 in group 2 ( $r = -0.53$ ), and an unstable growth trend was found from 0.0009 to 0.01 in the pediatric group ( $r = 0.24$ ) (Fig. 1).

The prevalence of newly identified disability due to mood disorders (affective disorders) from 2004 to 2021 (per 100 thousand population) demonstrated an unstable decrease from 0.003 to 0 in group 1 ( $r = -0.06$ ), from 0.05 to 0.0009 in group 2 ( $r = -0.32$ ), and from 0.0009 to 0 in the pediatric group ( $r = 0.53$ ) and a steady increase from 0.01 to 0.02 in group 3 ( $r = 0.97$ ) (Fig. 2).

\* Decree of the Government of the Russian Federation of December 1, 2015 No. 1297 "On approval of the state program of the Russian Federation "Accessible Environment" for 2011–2020."



**Fig. 1.** Prevalence of general disability due to mood disorders (affective disorders) per 100,000 populations



**Fig. 2.** Prevalence of newly diagnosed disability due to mood disorders (affective disorders) per 100,000 populations

In populations with disabilities due to mood disorders (affective disorders), women dominated (69.2%), with men noticeably ranking second (28.8%) and children representing a minimal share (2.1%) (Fig. 3).

The prevalence of general disability in the population with neurotic, stress-related, and somatoform disorders from 2004 to 2021 (per 100 thousand population) demonstrated an unstable increase from 0.0009 to 0.036 in group 1 ( $r = 0.31$ ), a steady downward trend from 0.089 to 0.018 in group 2 ( $r = -0.76$ ), an unstable downward trend from 0.017 to 0.0008 in group 3 ( $r = -0.53$ ), and a steady downward trend from 0.006 to 0.0 in the pediatric group ( $r = -0.62$ ).

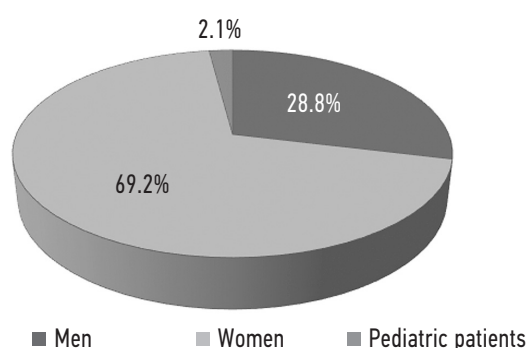
The prevalence of newly diagnosed disability in the population with neurotic, stress-related, and somatoform disorders from 2004 to 2021 (per 100 thousand population) was practically zero in group 1, but a steady downward trend from 0.007 to 0.0008 was noted in group 2

( $r = 0.03$ ) and an unstable downward trend from 0.004 to 0.0008 in group 3 ( $r = -0.61$ ) and from 0.004 to 0.0 in the pediatric group in 2021 ( $r = -0.49$ ).

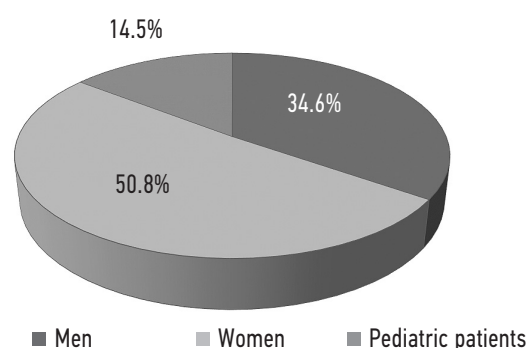
Among the population with disabilities due to neurotic, stress-related, and somatoform disorders, women dominated (50.8%), with men noticeably ranking second (34.6%) and children representing a minimal share (14.5%) (Fig. 4).

In 2004–2021, the prevalence of general disability in the population with personality and behavioral disorders with adult onset was decreasing, as it changed from 0.004 to 0.003 in group 1, from 0.18 to 0.041 in group 2, from 0.006 to 0.002 in the pediatric group, and remained unchanged (0.03) in group 3 ( $r = -0.61$ ).

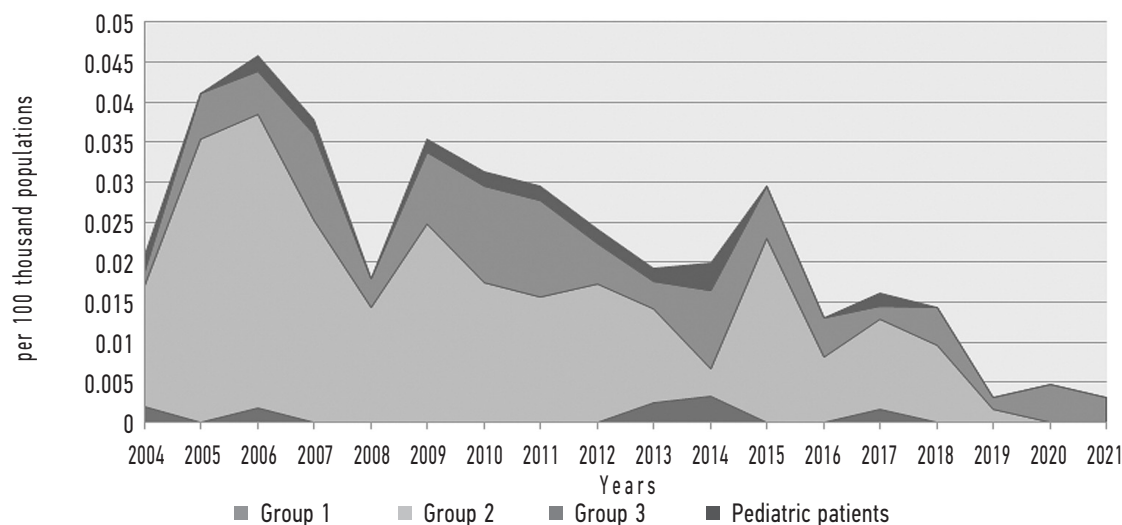
In 2004–2021, the prevalence of newly diagnosed disabilities in the population with personality and behavioral disorders with an adult onset was decreasing, changing from 0.002 to 0.0 in group 1, from 0.02 to 0.0 in group 2,



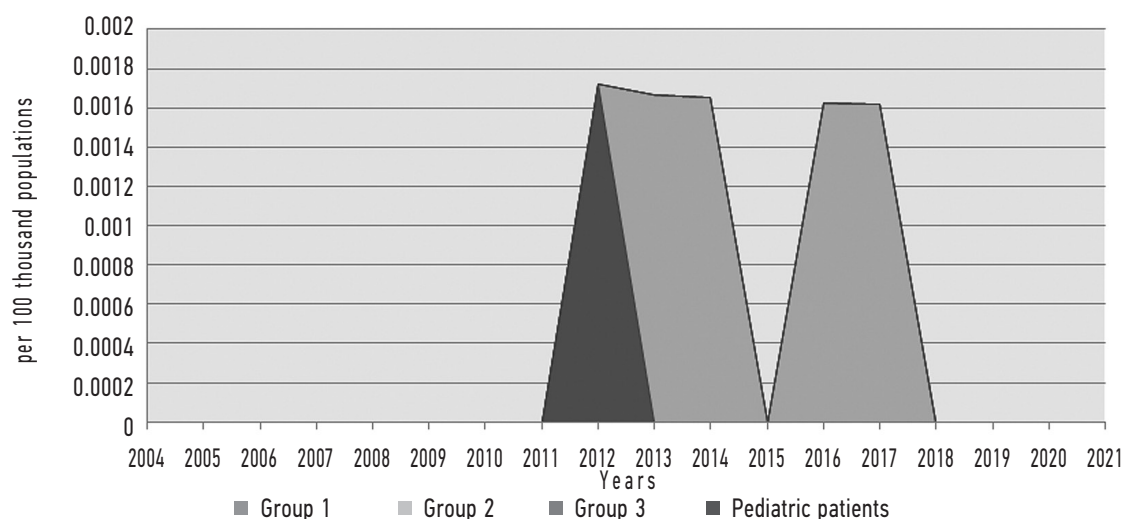
**Fig. 3.** Demographic structure of general disability in mood disorders (affective disorders)



**Fig. 4.** Demographic structure of disability in neurotic, stress-related, and somatoform disorders



**Fig. 5.** Prevalence of newly diagnosed disability due to personality and behavioral disorders in adulthood per 100,000 populations



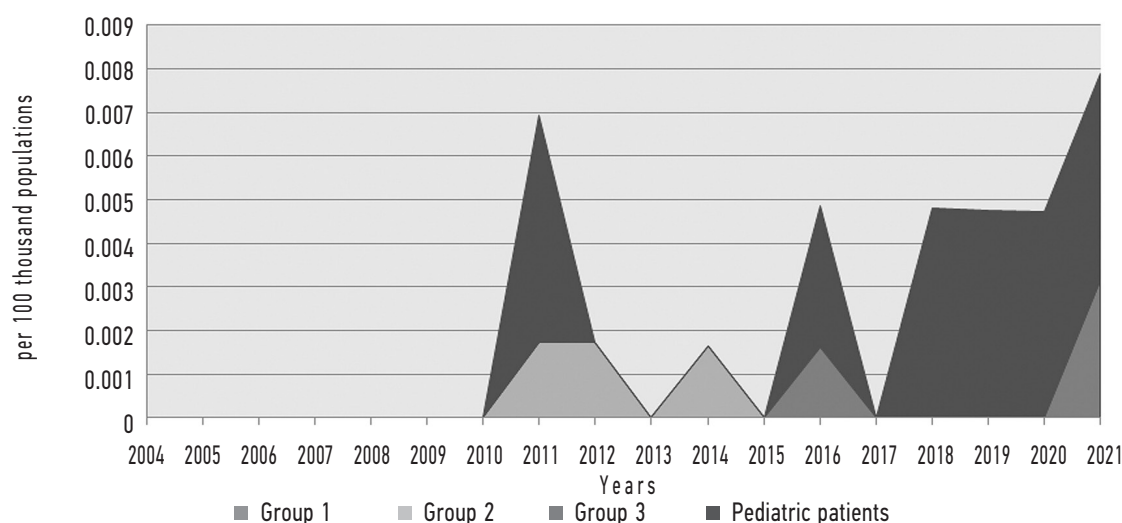
**Fig. 6.** Prevalence of general disability due to behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors per 100,000 populations

and from 0.002 to 0.0 in the pediatric group, and increasing steadily from 0.02 to 0.03 in group 3 ( $r = -0.87$ ) (Fig. 5).

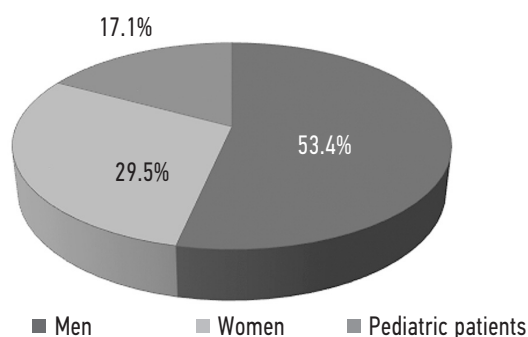
Among populations with disabilities due to personality and behavioral disorders with an adult onset, men predominated (75.7%), followed by women (16.2%) and pediatric patients (9.05%).

Disabilities due to behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors were registered only in group 1 in 2012, amounting to 0.02 per 100 thousand population, and in group 2 with 0.0017 each in 2013 and 2014 and 0.0016 each in 2016 and 2017. These categories were not recorded in group 3 and the pediatric group (Fig. 6).

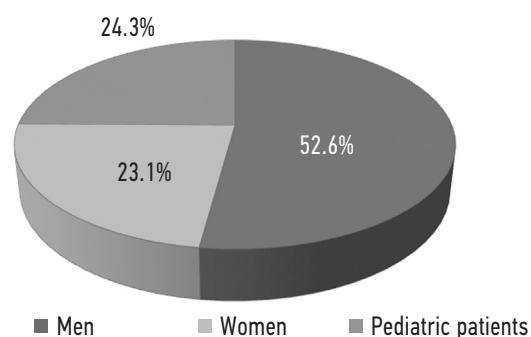




**Fig. 7.** Prevalence of newly diagnosed disability due to behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors per 100,000 populations



**Fig. 8.** Demographic structure of disability due to behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors



**Fig. 9.** Demographic structure of general disability with mental retardation

Newly identified disabilities in the population with behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors were not detected in group 1. In group 2, it was recorded in 2011 (0.0017), 2012 (0.0017), and 2014 (0.0016). In group 3, it was registered in 2016 (0.0016) and 2021 (0.0032). In the pediatric group, it was identified in 2011 (0.005), 2016 (0.003), 2018 (0.005), 2019 (0.005), 2020 (0.005), and 2021 (0.005) (Fig. 7).

In the population with disabilities due to behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors, men dominated (53.4%), followed by women (29.5%) and children (17.1%) (Fig. 8).

In 2004–2021, the prevalence of general disability of the population with mental retardation (per 100 thousand population) had stable trends, that is, an increase from 1.65 to 2.1 in group 1 ( $r = 0.9$ ) and from 2.2 to 2.6 in the pediatric group ( $r = 0.88$ ) and a decrease from 4.6 to 3.02 in group 2 ( $r = -0.87$ ) and from 0.77 to 0.73 in group 3 ( $r = -0.82$ ).

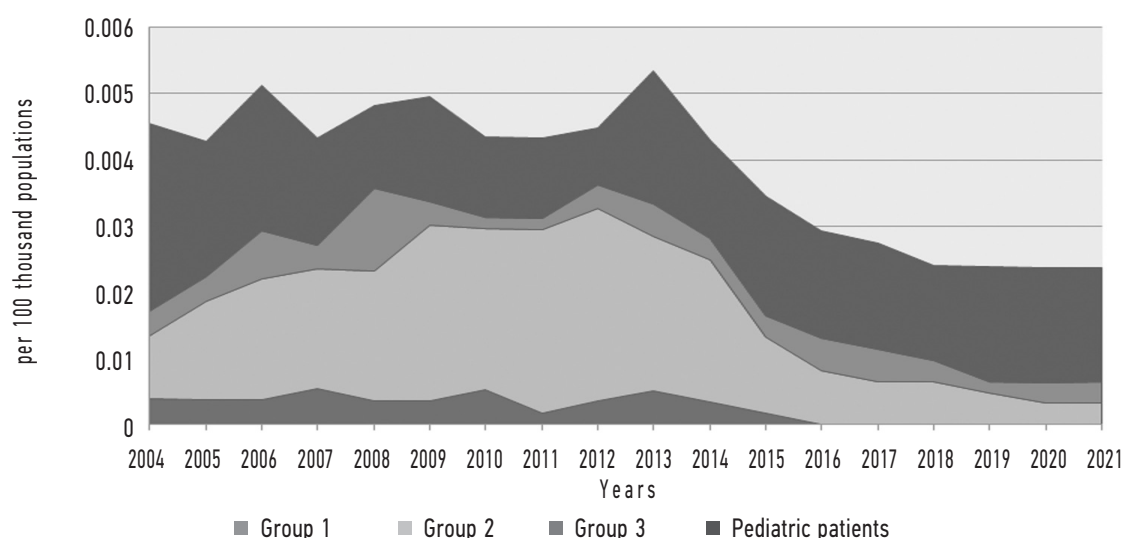
In 2004–2021, the prevalence of newly diagnosed disability due to mental retardation (per 100 thousand population) had a steady growth trend, i.e., from 0.01 to

0.02 in group 1 ( $r = 0.72$ ), from 0.02 to 0.03 in group 3 ( $r = -0.7$ ), and from 0.23 to 0.27 in the pediatric group ( $r = 0.6$ ) and a steady downward trend from 0.06 to 0.02 in group 2 ( $r = -0.83$ ).

Among populations with mental retardation, men predominated (52.6%), women ranked second (23.1%), and pediatric patients ranked third (24.3%) (Fig. 9).

The prevalence of general disability in the population with emotional and behavioral disorders, usually with childhood and adolescent onset, had a steady downward trend in 2004–2021, i.e., from 0.004 to 0.003 in group 1 ( $r = -0.81$ ) and from 0.009 to 0.003 in group 2 ( $r = -0.6$ ) and an unstable trend from 0.004 to 0.003 in group 3 ( $r = -0.4$ ) and from 0.03 to 0.02 in the pediatric group ( $r = -0.3$ ) (Fig. 10).

The disability first identified to be due to emotional and behavioral disorders, usually with childhood and adolescent onset, was registered only in 2010 (0.002) in group 1, and the prevalence decreased steadily from 0.004 to 0.0 in group 2 ( $r = -0.6$ ) and increased unsteadily from 0 to 0.003 in group 3 and from 0.004 to 0.005 in the pediatric group.



**Fig. 10.** Prevalence of general disability due to emotional disorders and behavioral disorders, usually beginning in childhood and adolescence, per 100 thousand populations

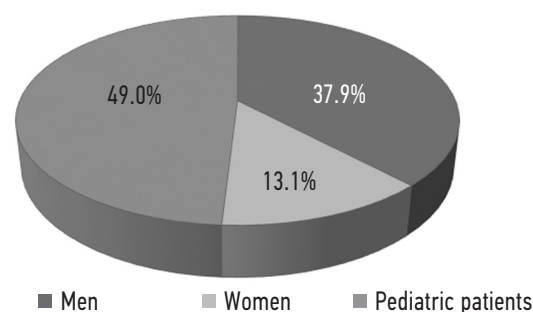
In the population with disabilities due to emotional and behavioral disorders, usually with childhood and adolescent onset, pediatric patients predominated (49.0%), men ranked second (37.9%), and women ranked third (13.1%) (Fig. 11).

## CONCLUSIONS

Thus, the most severe disability was registered with mental retardation, with a pronounced upward trend in general disability for group 1 ( $1.6\text{--}2.1^{0}_{000}$ ) and the pediatric group ( $2.2\text{--}2.6^{0}_{000}$ ) and newly diagnosed disability for group 1 ( $0.01\text{--}0.02^{0}_{000}$ ), group 3 ( $0.02\text{--}0.03^{0}_{000}$ ), and the pediatric group ( $0.23\text{--}0.27^{0}_{000}$ ). Among patients with mental retardation, men predominated (32.15%), pediatric patients ranked second (24.8%), and female patients ranked third (23.1%).

Mental disorders ranked second in terms of the level of general disability, including schizophrenia, schizotypal, and delusional disorders, with a steady growth trend in group 1 ( $0.006\text{--}0.01^{0}_{000}$ ), group 3 ( $0.09\text{--}0.55^{0}_{000}$ ), and pediatric group ( $0.47\text{--}0.57^{0}_{000}$ ). Among the population with disabilities due to mental disorders, schizophrenia, schizotypal, and delusional disorders were registered predominantly in women (54.01%), in a slightly smaller proportion of men (44.37%), and to the least extent in pediatric patients (1.61%).

Personality and behavioral disorders in adulthood ranked third in terms of the level of general disability, with a downward trend in group 1 ( $0.004\text{--}0.003^{0}_{000}$ ), group 2 ( $0.18\text{--}0.041^{0}_{000}$ ), and pediatric group ( $0.006\text{--}0.002^{0}_{000}$ ) and stabilization in group 3 ( $0.03\text{--}0.03^{0}_{000}$ ). Among populations with general disability due to personality and behavioral disorders with an adult onset, men predominated (75.7%), female patients ranked second (16.2%), and pediatric patients ranked (9.05%).



**Fig. 11.** Demographic structures of disability in disorders of psychological (mental) development

The prevalence of disability due to neurotic, stress-related, and somatoform disorders ranked fourth, with an unstable increase from 0.0009 to 0.036 (per 100 thousand population) in group 1, a steady downward trend from 0.089 to 0.018 in group 2, and from 0.006 to 0.0 in the pediatric group and an unstable downward trend from 0.017 to 0.0008 in group 3. In the population with disabilities due to neurotic, stress-related, and somatoform disorders, female patients dominated (50.8%), men noticeably ranked second (34.6%), and pediatric patients ranked third (14.5%).

The prevalence of general disability caused by emotional and behavioral disorders, usually with childhood and adolescent onset, ranked fifth with a steady downward trend in 2004–2021, that is, from 0.004 to 0.003 in group 1 and from 0.009 to 0.003 in group 2, and an unstable trend from 0.004 to 0.003 in group 3 and from 0.03 to 0.02 in the pediatric group. In the population with disabilities due to emotional and behavioral disorders, usually with childhood and adolescent onset, pediatric patients predominated (49.0%), men ranked second (37.9%), and women ranked third (13.05%).

Disability due to mood disorders (affective disorders) ranked sixth; demographically, women dominated (69.2%), with men noticeably ranking second (28.8%), followed by children (2.05%). No changes in the prevalence were found in group 1, with values remaining 0.01 in 2004–2021; however, a stable downward trend in the prevalence was noted, that is, from 1.04 to 0.35 in group 2, and an unstable growth trend from 0.0009 to 0.01 was noted in the pediatric group.

Disability due to behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors ranked seventh among mental disorders. This disability was registered only in 2012 in group 1, amounting to 0.02 (per 100 thousand population) and in 2013 and 2014 with 0.0017 and in 2016 and 2017 with 0.0016 in group 2. This disability was not recorded in group 3 and the pediatric group. In the population with disabilities due to behavioral syndromes associated with physiological disorders and physical factors, men dominated (53.4%), women

noticeably ranked second (29.5%), and pediatric patients ranked third (17.09%).

Therefore, medical and social assistance programs are needed for patients with disability caused by mental disorders. Medical and psychological measures of primary prevention must be formulated, and the quality of public education on mental health issues should be improved.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding:** The study received no external funding.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Ethical considerations:** This study was approved by the local ethics committee.

**Author contributions:** All authors made significant contributions to the study and preparation of the article and read and approved the final version before publication.

## REFERENCES

1. Ismailova NI. Individual psychological characteristics of persons with disabling diseases. *The periodical scientific and methodological electronic journal "Koncept"*. 2013;(S1):6–10. URL: <http://e-koncept.ru/2013/13502.htm> (accessed 27.04.2023). (In Russ.)
2. Demcheva NK, Yazdovskaya AV, Sidoryuk OV, et al. *Epidemiological indicators and performance indicators of the psychiatric services of the Russian Federation (2005–2013)*. Statistical Handbook. Kekelidze ZI, Kazakovtsev BA, eds. Moscow: FGBU "FMITS PNim. V.P. Serbsky" of the Ministry of Health of Russia Publishing House; 2015. 572 p. (In Russ.)
3. Zudin AB. *Fundamentals of healthcare reform in Russia*. Moscow: Shiko Publ.; 2017. (In Russ.)
4. Shapovalova MA, Boyko YuP, Putin ME, et al. Ways to improve the effectiveness of medical care for children suffering from diseases of the musculoskeletal system. *Medical Bulletin of the Ministry of Internal Affairs*. 2021;1(110):24–28. (In Russ.)
5. Shchepin VO, Shishkin EV. Analysis of mortality from external causes among the population of working age in the territory of the Russian Federation. *Problems of social hygiene, public health and the history of medicine*. 2019;27(3):222–226. (In Russ.)
6. Puzin SN, Lavrova DI, Chikinova LN. Prevention of disability and the development of rehabilitation — priority tasks in the field of public health in Russia. In: *Aktual'nyye problemy mediko-sotsial'noy ekspertizy, reabilitatsii i reabilitatsionnoy industrii* (Actual problems of medical and social expertise, rehabilitation and rehabilitation industry). Proceedings of the II Congress of the All-Russian society of specialists in medical social sciences. expertise, medical and social. rehabilitation and rehabilitation industry. Moscow; 2006. P. 11–21. (In Russ.)
7. Truschelev SA, Kekelidze ZI, Demcheva NK. Disability due to mental disorders in the Russian Federation. *Russian Psychiatric Journal*. 2019;(3):4–10. (In Russ.) DOI: 10.24411/1560-957X-2019-11922
8. Vladimirova IA. Primary disability of children due to mental disorders in a large agro-industrial region. *The Siberian medical journal*. 2008;23(1–2):39–42. (In Russ.)
9. Chistyakova NP, Shishlyannikova NA, Zhavnerova VV, et al. Structure and clinical features of mental illness leading to disability in children. In: *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya v pediatrii* (Medical and social expertise and rehabilitation in pediatrics). Proceedings of the III interregional. scientific-practical. conf. Barnaul: ASMU Publishing House; 2008. (In Russ.)
10. Kazakovtsev BA. Primary disability and primary morbidity as criteria for psychiatric prevention. *Bulletin SMUS74*. 2016;1(2(13)): 49–52. (In Russ.)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исмаилова Н.И. Индивидуально-психологические особенности лиц при инвалидизирующих заболеваниях // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2013. № S1. С. 6–10. URL: <http://e-koncept.ru/2013/13502.htm> (дата обращения 27.04.2023)
2. Демчева Н.К., Яздовская А.В., Сидорюк О.В., и др. Эпидемиологические показатели и показатели деятельности психиатрических служб Российской Федерации (2005–2013 гг.). Статистический справочник / Под ред. З.И. Кекелидзе и Б.А. Казаковцева. М.: ФГБУ «ФМИЦПН им. В.П. Сербского» Минздрава России, 2015. 572 с.
3. Зудин А.Б. Основы реформирования здравоохранения в России. М.: Шико, 2017.
4. Шаповалова М.А., Бойко Ю.П., Путин М.Е., и др. Способы повышения эффективности медицинской помощи детям, страдающим болезнями костно-мышечной системы // Медицинский вестник МВД. 2021. № 1(110). С. 24–28.

5. Щепин В.О., Шишкин Е.В. Анализ смертности от внешних причин среди населения трудоспособного возраста на территории Российской Федерации // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2019;27(3): 222–226.
6. Пузин С.Н., Лаврова Д.И., Чикина Л.Н. Профилактика инвалидности и развитие реабилитации — приоритетные задачи в сфере охраны здоровья населения России. В сб.: Актуальные проблемы медико-социальной экспертизы, реабилитации и реабилитационной индустрии. Материалы II съезда Всерос. общества специалистов по мед.-соц. экспертизе, мед.-соц. реабилитации и реабилитационной индустрии. М., 2006. С. 11–21.
7. Трущелев С.А., Кекелидзе З.И., Демчева Н.К. Инвалидность вследствие психических расстройств в российской федерации // Российский психиатрический журнал. 2019. № 3. С. 4–10. DOI: 10.24411/1560-957X-2019-11922
8. Владимирова И.А. Первичная инвалидность детей вследствие психических расстройств в крупном аграрно-промышленном регионе // Сибирский медицинский журнал. 2008. Т. 23, № 1–2. С. 39–42.
9. Чистякова Н.П., Шишляникова Н.А., Жавнерова В.В. и др. Структура и клинические особенности психических заболеваний, приводящих к инвалидности у детей. В сб.: Медико-социальная экспертиза и реабилитация в педиатрии. Материалы III межрегиональной науч.-практ. конф. Барнаул: АГМУ, 2008.
10. Казаковцев Б.А. Первичная инвалидность и первичная заболеваемость как критерии психиатрической профилактики // Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. 2016. Т. 1, № 2 (13). С. 49–52.

## AUTHORS' INFO

**Marina A. Shapovalova**, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0002-2559-4648;  
eLibrary SPIN: 9989-3343, AuthorID: 706858;  
e-mail: mshap67@gmail.com

**Mikhail E. Levin**, the Head of psychiatric service;  
ORCID: 0000-0002-9197-1691;  
e-mail: pkb1-pnd2@zdrav.mos.ru

**Yuriy P. Boyko**, M.D., D.Sc. (Medicine), D.Sc. (Political), Ph.D. (Legal), Ph.D. (Economics), Professor, the Honored doctor of the Russian Federation;  
ORCID: 0000-0002-4853-4488; eLibrary SPIN: 1585-9105;  
AuthorID: 734136; e-mail: boykoyp@mail.ru

**\*Aliya S. Abdullaeva**, Ph.D. (Psychological), Associate Professor of the Department; address: 121, Bakinskaya str., Astrakhan, 414000, Russia;  
ORCID: 0000-0002-6534-7035;  
eLibrary SPIN: 6682-3573; AuthorID: 921064;  
e-mail: alya\_kubekova@mail.ru

## ОБ АВТОРАХ

**Марина Александровна Шаповалова**, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0002-2559-4648;  
eLibrary SPIN: 9989-3343, AuthorID: 706858;  
e-mail: mshap67@gmail.com

**Михаил Ефимович Левин**, заведующий психиатрической службой;  
ORCID: 0000-0002-9197-1691;  
e-mail: pkb1-pnd2@zdrav.mos.ru

**Юрий Павлович Бойко**, докт. мед. наук, докт. политич. наук, канд. юридич. наук, канд. экономич. наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации;  
ORCID: 0000-0002-4853-4488; eLibrary SPIN: 1585-9105;  
AuthorID: 734136; e-mail: boykoyp@mail.ru

**\*Алия Салаватовна Абдуллаева**, канд. психол. наук, доцент кафедры; адрес: Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121;  
ORCID: 0000-0002-6534-7035;  
eLibrary SPIN: 6682-3573; AuthorID: 921064;  
e-mail: alya\_kubekova@mail.ru

\* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

УДК 616-001.11, 612.855, 626.024

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar501802>

Научная статья

## Оценка барофункции ушей методом тимпанометрии

П.Р. Хакимов, И.Р. Кленков, Д.П. Зверев, А.А. Мясников, А.Ю. Шитов

Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** При отборе водолазов, летчиков и кессонных рабочих для определения барофункции ушей оценивается переносимость обследуемых компрессии или декомпрессии в барокамере, а после выхода из нее — состояние барабанных перепонки. Такой подход при отборе кандидатов и ежегодном освидетельствовании водолазов достаточно информативен, но в процессе повседневной профессиональной деятельности этих специалистов возможны изменения барофункции ушей, вызванные острыми респираторными заболеваниями, механическими травмами головы, аллергическими реакциями. Следовательно, водолазный врач должен оперативно проверить барофункции ушей, а это не всегда возможно из-за отсутствия барокамер.

**Цель.** Исследовать возможности метода тимпанометрии для освидетельствования и динамического контроля за барофункцией ушей у водолазов.

**Материалы и методы.** В исследовании участвовали 42 человека, которых «погружали» в поточно-декомпрессионной камере под давление 0,2 МПа для определения барофункции ушей. Через 20 сут обследуемых повторно исследовали методом тимпанометрии при нормальном атмосферном давлении.

**Результаты.** У обследуемых с I степенью барофункции ушей тимпанометрические показатели имели статистически незначимые изменения, при II–III — отмечались повышение показателя пикового давления и сужение ширины пиковой кривой после погружения в барокамере.

**Заключение.** Проведенные исследования показали перспективность использования тимпанометрии у специалистов, работающих в условиях изменяющегося барометрического давления.

**Ключевые слова:** барабанная перепонка; барокамера; барофункция ушей; водолаз; освидетельствование; слуховая труба; тимпанометрия.

### Как цитировать:

Хакимов П.Р., Кленков И.Р., Зверев Д.П., Мясников А.А., Шитов А.Ю. Оценка барофункции ушей методом тимпанометрии // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 257–265. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar501802>



DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar501802>

Research Article

# Assessment of ear barofunction by tympanometry method

Pavel R. Khakimov, I'yas R. Klenkov, Dmitriy P. Zverev,  
Aleksey A. Myasnikov, Arseniy Yu. Shitov

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** When selecting divers, pilots and caisson workers to determine ear barofunction, the subject's tolerance to compression or decompression in the hyperbaric chamber and the condition of the eardrums after leaving the chamber are evaluated. This approach to selection and annual examination is quite informative, although there are isolated cases of unreliable assessments due to concealment of complaints by the examinees, due to the desire to work in the profession. In the course of daily professional activities of these specialists, the diving or aviation doctor needs to detect timely barofunction changes caused by acute respiratory diseases, mechanical injuries, allergic reactions, vasomotor edema of nasal mucosa, etc. **AIM:** To investigate the possibility of using the tympanometry method for examination and dynamic control of ear barofunction among divers.

**MATERIALS AND METHODS:** The study involved 42 people who were immersed in a flow-decompression chamber to determine barofunction. After 20 days, the subjects were re-examined by tympanometry method at normal atmospheric pressure using the Valsalva technique.

**RESULTS:** The tympanometric indexes of the subjects with the I degree of barofunction had statistically insignificant changes, with II–III degrees of barofunction there was an increase of peak pressure index and narrowing of peak curve width after diving in a hyperbaric chamber. Among persons with low barofunction (II–III degrees), the tympanometry method revealed an increase in peak pressure index.

**CONCLUSION:** The conducted research has shown promising use of tympanometry among specialists working in conditions of varying barometric pressure.

**Keywords:** auditory tube; barofunction ear; chamber; diver; eardrum; examination; hyperbaric tympanometry.

## To cite this article:

Khakimov PR, Klenkov IR, Zverev DP, Myasnikov AA, Shitov AY. Assessment of ear barofunction by tympanometry method. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):257–265. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar501802>

Received: 21.06.2023

Accepted: 20.08.2023

Published: 29.09.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Совершенствование профессионального отбора специалистов, работающих в субэкстремальных и экстремальных условиях, является актуальной задачей военной медицины [1–3]. Барофункция ушей (БУ) является важным аспектом безопасности профессиональной деятельности водолазов, летчиков и кессонных рабочих. Ухудшение БУ может привести к развитию баротравмы уха и придаточных пазух носа, тубоотиту, кондуктивной тугоухости, а на фоне воздействия неблагоприятных факторов водолазного спуска — к возникновению аварийных ситуаций под водой. Каждое погружение водолазов сопровождается изменением давления в воздухосодержащих полостях ушей и придаточных пазухах носа, и при сниженной барофункции может возникнуть баротравма [4]. Баротравма уха происходит за счет резкого изменения объема воздуха при разнице давления внутри и снаружи барабанной перепонки (БП) на 80 мм рт. ст. и более [5].

Определение БУ наряду с проверками организма водолазов на устойчивость к декомпрессионному газообразованию, токсическому действию высоких парциальных давлений азота и кислорода [6–9] проводится в многоместной барокамере с помощью оценки бароаккомодационной функции слуховой (евстахиевой) трубы, характеризующейся способностью к компенсации надпороговых изменений атмосферного давления при скорости компрессии свыше 0,5 м/мин [10]. В настоящее время для отбора кандидатов на обучение профессии водолаз используется оценка БУ при лор-осмотре после выхода из барокамеры («барокамерная проба»). «Барокамерная проба» — погружение в барокамере на глубину 10 м вод. ст. (0,2 МПа) за 2 мин под контролем водолазного врача, после которого проводится оценка БУ при лор-осмотре состояния БП [11].

БУ у водолазов подразделяется на четыре степени, при этом лица со стойким нарушением барофункции (III и IV степен) по состоянию здоровья признаются не годными к профессиональной деятельности.

Поэтому важно знать состояние БУ водолазов в период между ежегодными освидетельствованиями. Одним из перспективных методов определения БУ без использования «барокамерной пробы» является методика тимпанометрии [12].

**Цель** — исследовать возможности метода тимпанометрии для освидетельствования и динамического контроля за БУ водолазов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие лица мужского пола ( $n = 42$ ) в возрасте от 20 до 22 лет, годные по состоянию здоровья к спускам под воду. Спуски проводились в поточно-декомпрессионной камере, в которой

повышали давление воздухом в среднем за 2 мин до 0,2 МПа (10 м вод. ст.). При компрессии через иллюминатор барокамеры проводили визуальный контроль за состоянием обследуемых для предотвращения баротравмы уха. Затем снижали давление до атмосферного за 1 мин с последующей отоскопией и тимпанометрией.

БУ оценивали по четырем степеням: I — выравнивание давления происходит легко; II — для выравнивания давления достаточно совершать глотательные движения или движения нижней челюстью; III — выравнивание давления затруднено, но возможно только при использовании приема Вальсальвы (компрессия относительно небезопасна); IV — выравнивание давления невозможно (компрессия небезопасна) («Правила водолазной службы...», 2002).

С помощью отоскопии определяли следующие степени БУ: I — нормальная отоскопическая картина; II — инъецированность сосудов БП; III — частичная гиперемия БП; IV — разлитая гиперемия БП с множественными петехиальными кровоизлияниями.

Тимпанометрию проводили ручным портативным тимпанометром «Amplivox Otowave 102» четыре раза: до и после «барокамерной пробы» и через 20 сут до и после приема Вальсальвы при нормальном атмосферном давлении. Регистрировали следующие показатели: остаточный объем наружного слухового прохода (ECV) — объем воздуха от ушного вкладыша до БП при давлении 200 даПа; пик подвижности или комплианс БП (PV) — объем при выравнивании давления по обе стороны БП; пиковое давление (Pk) — давление в слуховом проходе в момент его выравнивания по обе стороны БП; градиент давления (Gr) — ширина пика подвижности БП [10].

Дизайн исследования представлен на рис. 1. Обследуемые с IV степенью БУ ( $n = 4$ ) вошли в 3-ю группу, они не смогли пройти полностью «барокамерную пробу». Оставшихся обследуемых разделили на 2 группы (рис. 1): 1-я — с I степенью ( $n = 23$ ) и 2-я — со II и III степенями БУ ( $n = 15$ ). Через 20 дней 1-ю и 2-ю группы исследовали повторно тимпанометрией.

Учитывая, что часть испытуемых в период после «барокамерной пробы» переболели острым респираторным заболеванием, 1-ю и 2-ю группы поделили на подгруппы: 1.1 и 2.1 — без симптома ринита и 1.2 и 2.2 — с симптомом ринита (рис. 1). Критерием включения в 1.2 и 2.2 подгруппы было заключение врача-инфекциониста и врача-оториноларинголога о наличии признаков перенесенного ринита (сниженного носового дыхания) в результате острого респираторного заболевания и отсутствии иных причин снижения носового дыхания: проявление «носового цикла» в норме, течение хронического вазомоторного ринита и др.

Дополнительно для выявления сниженного носового дыхания провели определение дыхательной пробы попеременно, сначала с правой стороны носа, затем с левой. Крыло носа прижимали к носовой перегородке,

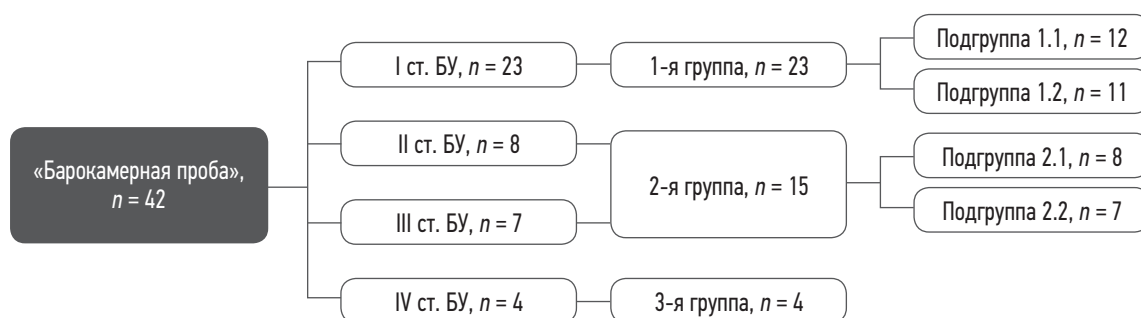


Рис. 1. Дизайн исследования

подносили ватную пушинку и просили обследуемого сделать обычной силы вдох и выдох. По отклонению ватки определяли степень затруднения прохождения воздуха [6].

Полученные данные подвергали математико-статистической обработке. Для описательной статистики произвели расчет медианы и интерквартильного размаха —  $Me$  [Q25 %; Q75 %]. Сравнение групп провели с использованием  $T$ -критерия Вилкоксона и  $U$ -критерия Манна-Уитни. Для дифференцирования БУ при использовании тимпанометрии использовали пошаговый дискриминантный анализ с расчетом расстояния Махалобиса в качестве критерия отбора. Затем полученную каноническую дискриминантную функцию соотносили с определенной степенью БУ испытуемого. Статистические значимые различия средних значений дискриминантной функции оценивали с применением критерия  $\lambda$  Уилкса. Чувствительность и специфичность дискриминантной функции определяли по площади AUC (Area Under Curve) под ROC-кривой (receiver operating characteristic). Качество дискриминантной функции оценивали при значении  $AUC \geq 0,9$  как отличное,  $AUC \geq 0,7$  как хорошее и  $AUC \geq 0,5$  как неудовлетворительное. Для проведения статистического анализа использовали пакеты прикладных программ Statistica for Windows версия 10.0 и SPSS Statistics for Windows версия 17.0

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка БУ при «барокамерной пробе»: I степень — 23 человека; II — 8; III — 7; IV — 4 человека (рис. 1).

Как видно из данных на рис. 2–5 и в табл. 1, тимпанометрические показатели (PV, Pk, Gr) до и после действия повышенного давления в 1-й группе имели статистически незначимые изменения (рис. 2, 3); у испытуемых 2-й группы (со I–III степенями БУ) отмечалось повышение Pk ( $p < 0,01$ ) и уменьшение Gr — сужение ширины пика ( $p < 0,05$ ) после «барокамерной пробы»; PV существенно не изменялся (рис. 4, 5). У лиц с IV степенью БУ после «барокамерной пробы» при тимпанометрии не удалось определить показатели PV, Pk и Gr из-за отсутствия зарегистрированной кривой на экране аппарата («Peak not found»), что связано с высоким давлением, при котором тимпанометр не фиксирует пик комплианса.

Проведен дискриминантный анализ, по результатам которого в каноническую функцию из 20 тимпанометрических показателей до и после «барокамерной пробы» были включены два: Pk обеих ушей после «барокамерной пробы», так как они имели наименьшие расстояния Махалобиса между группами. Затем рассчитали коэффициенты для формулы канонической дискриминантной функции (1):  

$$d_{(БУ)} = -1,505 + 0,036 \times Pk(пр) + 0,02 \times Pk(лев), \quad (1)$$
 где Pk(пр) — пиковое давление в правом ухе после «барокамерной пробы»; Pk(лев) — пиковое давление в левом ухе после «барокамерной пробы».

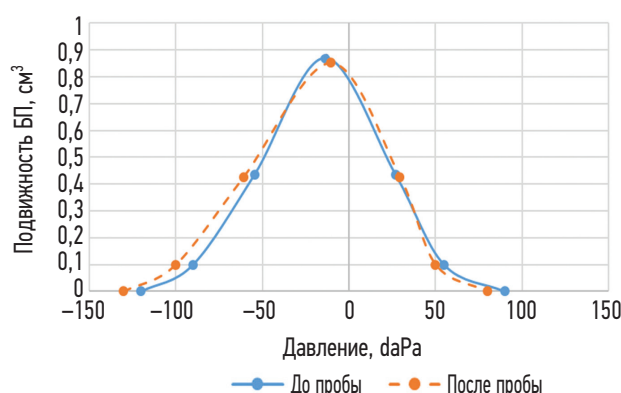


Рис. 2. Тимпанометрия пр. ушей до и после «барокамерной пробы» (I степень,  $n = 23$ )

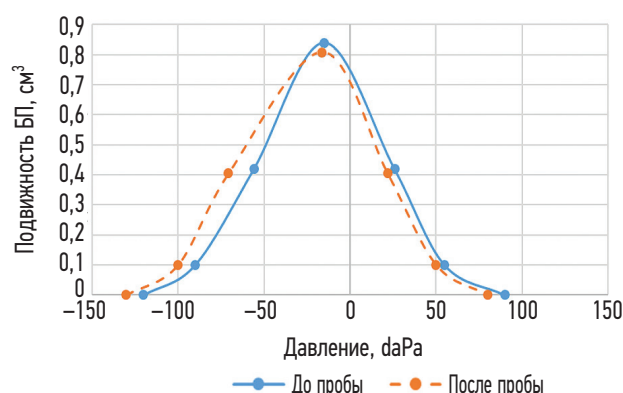
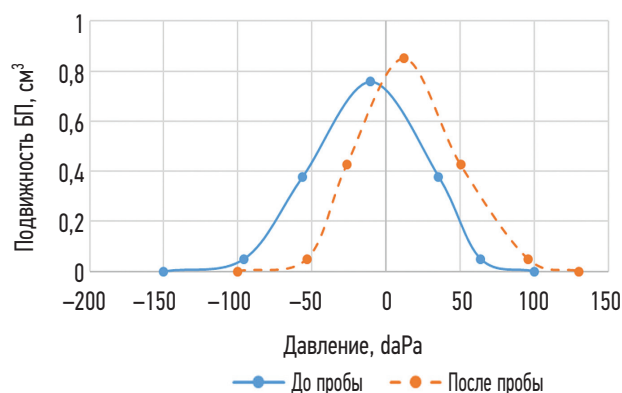
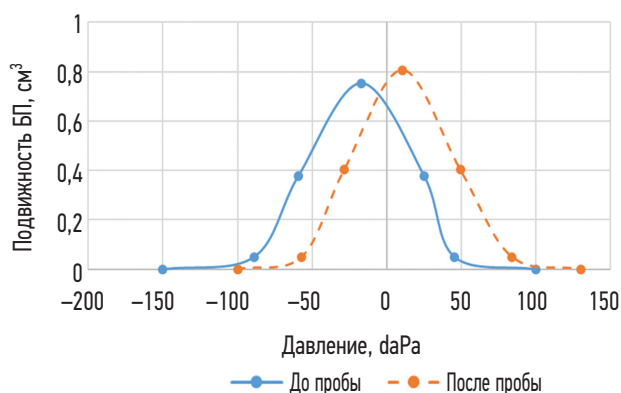


Рис. 3. Тимпанометрия лев. ушей до и после «барокамерной пробы» (I степень,  $n = 23$ )

**Таблица 1.** Тимпанометрические показатели при «барокамерной пробе» и приеме Вальсальвы у обследуемых 1-й и 2-й групп  $Me [Q25\%; Q75\%]$ 

| Группа<br>(подгруппа) | Пик подвижности БП (PV), $см^3$ |                             |                            |                            |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                       | правое ухо                      |                             | левое ухо                  |                            |
|                       | До                              | После                       | До                         | После                      |
| «Барокамерная проба»  |                                 |                             |                            |                            |
| 1-я группа            | 0,84 [0,74; 0,94]               | 0,86 [0,72; 0,99]           | 0,80 [0,72; 0,88]          | 0,83 [0,69; 0,97]          |
| 2-я группа            | 0,75 [0,67; 0,83]               | 0,84 [0,72; 0,97]           | 0,74 [0,67; 0,82]          | 0,80 [0,69; 0,91]          |
| Прием Вальсальвы      |                                 |                             |                            |                            |
| 1-я группа            | 0,66 [0,59; 0,74]               | 0,72 [0,61; 0,82]           | 0,73 [0,65; 0,81]          | 0,76 [0,65; 0,87]          |
| 2-я группа            | 0,70 [0,62; 0,79]               | 0,74 [0,61; 0,87]           | 0,75 [0,69; 0,81]          | 0,80 [0,69; 0,91]          |
| Группа<br>(подгруппа) | Пиковое давление (Pk), daPa     |                             |                            |                            |
|                       | правое ухо                      |                             | левое ухо                  |                            |
|                       | До                              | После                       | До                         | После                      |
| «Барокамерная проба»  |                                 |                             |                            |                            |
| 1-я группа            | -14 [-30; 0]                    | -12 [-61; 5]                | -17 [-31; -4]              | -15 [-34; 4]               |
| 2-я группа            | -16 [-31; -1]                   | 14 [-2; 31]** <sup>0</sup>  | -20 [-39; 1]               | 21 [-1; 44]** <sup>0</sup> |
| Прием Вальсальвы      |                                 |                             |                            |                            |
| 1-я группа            | -15 [-33; 1]                    | -12 [-41; 9]                | -15 [-33; 3]               | -9 [-20; 1]                |
| 2-я группа            | -6 [-22; 10] <sup>Δ0</sup>      | 10 [-15; 35]* <sup>Δ0</sup> | -21 [-30; 6] <sup>Δ0</sup> | 14 [-5; 34]* <sup>Δ0</sup> |
| Группа<br>(подгруппа) | Градиент давления (Gr), daPa    |                             |                            |                            |
|                       | правое ухо                      |                             | левое ухо                  |                            |
|                       | До                              | После                       | До                         | После                      |
| «Барокамерная проба»  |                                 |                             |                            |                            |
| 1-я группа            | 76 [69; 84]                     | 82 [74; 90]                 | 80 [76; 84]                | 82 [75; 89]                |
| 2-я группа            | 91 [85; 98]                     | 81 [73; 88]*                | 81 [75; 88]                | 73 [63; 84]*               |
| Прием Вальсальвы      |                                 |                             |                            |                            |
| 1-я группа            | 86 [78; 95]                     | 84 [75; 92]                 | 88 [79; 95]                | 86 [75; 97]                |
| 2-я группа            | 80 [73; 86]                     | 74 [63; 86]                 | 81 [73; 88]                | 79 [68; 90]                |

Примечание. \* — статистическая значимость ( $p < 0,05$ ) при сравнении периода до и после воздействия («барокамерной пробы» или приема Вальсальвы); \*\* — статистическая значимость ( $p < 0,01$ ) при сравнении периода до и после воздействия («барокамерной пробы» или приема Вальсальвы); <sup>0</sup> — статистическая значимость ( $p < 0,05$ ) при сравнении 1-й и 2-й групп; <sup>Δ</sup> — статистическая значимость ( $p < 0,05$ ) при сравнении периодов до «барокамерной пробы» и до приема Вальсальвы.

**Рис. 4.** Тимпанометрия пр. ушей до и после «барокамерной пробы» (II и III степени,  $n = 16$ )**Рис. 5.** Тимпанометрия лев. ушей до и после «барокамерной пробы» (II и III степени,  $n = 16$ )

Выполнена проверка состоятельности дискриминантной функции. Дискриминантная функция ( $d_{\text{БУ}}$ ) имела высокие результаты собственного значения — 0,851. Значимость критерия  $\lambda$  Уилкса для  $d_{\text{БУ}}$  составила:  $\lambda = 0,25$ ,  $\chi^2 = 22,9$  ( $p < 0,001$ ). Эти величины указывают на статистически значимые различия средних значений центроидов функции. Провели проверку результатов, которая составила 82,5 % правильно классифицированных случаев.

Далее проводили кросс-проверку перекрестно проверяемых сгруппированных наблюдений. По результатам проверки значение  $d_{\text{БУ}} = 78,0$  %, которое показывает небольшой сдвиг правильно классифицированных случаев канонической дискриминантной функции.

Для оценки чувствительности и специфичности разработанной математической модели-классификатора рассчитали показатели чувствительности (Se) и специфичности (Sp) модели по параметрам ROC-кривой, в результате чего получили следующие значения:  $\text{Se}(d_{\text{БУ}}) = 78,0$  %,  $\text{Sp}(d_{\text{БУ}}) = 79,1$  %. Эти значения отображают высокую чувствительность и специфичность модели. Следовательно, рассчитанная дискриминантная каноническая функция ( $d_{\text{БУ}}$ ) показывает высокую точность классификации и может быть рекомендована для определения степени БУ.

После выполнения проверки состоятельности дискриминантной функции был разработан алгоритм определения степени БУ. На основании переменных пикового давления обоих ушей необходимо рассчитать степень изменения дискриминантной функции ( $d_{\text{БУ}}$ ) по формуле 1. Если этот показатель будет меньше или равен  $-0,14$ , то у испытуемого I степень БУ. Когда показатель  $-0,14 < d_{\text{БУ}} \geq 0,1$  — II степень БУ. Если показатель будет больше 0,1, то III степень БУ. IV степень БУ у лиц, которым не удастся провести тимпанометрию после «барокамерной пробы» из-за нерегистрируемого высокого давления в полости ушей.

В результате сравнения данных до и после приема Вальсальвы было установлено, что показатель Рк после приема Вальсальвы во 2-й группе имел положительное значение ( $p < 0,05$ ) по сравнению с Рк до приема Вальсальвы, параметры PV и Gr незначительно изменялись в обеих группах (табл. 1). Следовательно, прием Вальсальвы приводит к изменению показателя Рк, что свидетельствует о схожем изменении этого показателя при «барокамерной пробе» и возможности контроля состояния БУ методом тимпанометрии.

Стоит отметить, что при сравнении данных 1-й и 2-й групп между собой выявлено, что до приема Вальсальвы показатели Рк, PV и Gr в обеих группах были статистически незначимыми, после приема Вальсальвы у 2-й группы отмечалось повышение Рк ( $p < 0,05$ ) по сравнению с 1-й (рис. 1). Таким образом, тимпанометрия после приема Вальсальвы может выявлять изменения пикового давления ушей, которые зависят от степени БУ.

Провели сравнение данных четырех подгрупп. В результате статистической обработки при сравнении 1.1 и 1.2 подгрупп статистических значимых изменений выявлено не было, что свидетельствует об отсутствии влияния ринита на ухудшение барофункции у лиц с I степенью БУ.

В подгруппе 2.2 определялось повышение Рк до приема Вальсальвы ( $p < 0,05$ ) по сравнению с подгруппой 2.1, что подтверждает снижение степени БУ в подгруппе обследуемых, имеющих сниженное носовое дыхание. Затем у подгруппы 2.2 сравнили данные, полученные при приеме Вальсальвы и «барокамерной пробе». В результате было выявлено повышение Рк до приема Вальсальвы ( $p > 0,05$ ) и после по сравнению с Рк до «барокамерной пробы» и после соответственно (табл. 2). Следовательно, статистически значимые изменения показателя Рк в подгруппе 2.2 свидетельствуют о снижении БУ из-за наличия ринита (снижение носового дыхания), тогда как в подгруппе 1.2 идентичного снижения не обнаружено. Можно предположить, что водолазы со II и III степенями БУ при наличии у них симптома ринита (снижение носового дыхания) подвергаются высокому риску возникновения баротравмы уха в условиях повышенного давления окружающей среды. Для снижения этого риска у водолазов необходимо проводить профилактические меры: использовать антиконгестанты и другие назальные препараты для местного применения, уменьшать скорость компрессии на 5–10 м/мин при водолазном спуске и т. д.

Таким образом, показатели пикового давления, полученные при тимпанометрии после пробы Вальсальвы в условиях атмосферного давления, не имели статистически значимых различий по сравнению с аналогичными, полученными при определении барофункции в условиях барокамеры, и следовательно, мы можем констатировать возможность контроля состояния БУ с помощью тимпанометрии в случае отсутствия барокамеры.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проверке БУ из нескольких тимпанометрических показателей до и после «барокамерной пробы» показатели пикового давления оказались наиболее информативными, соотносящимися со степенью БУ. У лиц с низкой БУ методом тимпанометрии выявлено ухудшение показателей пикового давления в виде его повышения [13].

Таким образом, проведенные исследования показали перспективность использования метода тимпанометрии у специалистов, работающих в условиях изменяющегося барометрического давления в качестве метода, позволяющего контролировать степень БУ в период между ежегодными медицинскими освидетельствованиями [14].

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

**Источник финансирования.** Финансирования данной работы не проводилось.



**Таблица 2.** Тимпанометрические показатели при «барокамерной пробе» и приеме Вальсальвы у обследуемых 1-й и 2-й групп Me[Q25 %; Q75 %]

| Подгруппа            | Пик подвижности БП (PV), см³ |                               |                               |                               |                              |                |                   |                |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|-------------------|----------------|
|                      | правое ухо                   |                               |                               |                               | левое ухо                    |                |                   |                |
|                      | До                           |                               | После                         |                               | До                           |                | После             |                |
| «Барокамерная проба» |                              |                               |                               |                               |                              |                |                   |                |
| 1.1 подгруппа        | 0,82 [0,78; 0,86]            |                               | 0,85 [0,74; 0,97]             |                               | 0,83 [0,77; 0,89]            |                | 0,86 [0,78; 0,95] |                |
| 1.2 подгруппа        | 0,74 [0,69; 0,79]            |                               | 0,79 [0,74; 0,84]             |                               | 0,88 [0,80; 0,95]            |                | 0,90 [0,84; 0,96] |                |
| 2.1 подгруппа        | 0,69 [0,65; 0,73]            |                               | 0,78 [0,69; 0,87]             |                               | 0,70 [0,64; 0,76]            |                | 0,80 [0,74; 0,86] |                |
| 2.2 подгруппа        | 0,71 [0,65; 0,77]            |                               | 0,92 [0,84; 0,99]             |                               | 0,89 [0,81; 0,97]            |                | 1,02 [0,96; 1,09] |                |
| Прием Вальсальвы     |                              |                               |                               |                               |                              |                |                   |                |
| 1.1 подгруппа        | 0,83 [0,79; 0,87]            |                               | 0,86 [0,78; 0,94]             |                               | 0,84 [0,79; 0,89]            |                | 0,88 [0,79; 0,97] |                |
| 1.2 подгруппа        | 0,89 [0,85; 0,95]            |                               | 0,93 [0,86; 0,99]             |                               | 0,75 [0,71; 0,79]            |                | 0,80 [0,74; 0,86] |                |
| 2.1 подгруппа        | 0,74 [0,68; 0,80]            |                               | 0,76 [0,68; 0,85]             |                               | 0,68 [0,65; 0,72]            |                | 0,73 [0,66; 0,81] |                |
| 2.2 подгруппа        | 0,79 [0,75; 0,83]            |                               | 0,79 [0,71; 0,88]             |                               | 0,90 [0,85; 0,96]            |                | 0,96 [0,88; 1,01] |                |
| Подгруппа            | Пиковое давление (Pk), daPa  |                               |                               |                               | Градиент давления (Gr), daPa |                |                   |                |
|                      | правое ухо                   |                               | левое ухо                     |                               | правое ухо                   |                | левое ухо         |                |
|                      | До                           | После                         | До                            | После                         | До                           | После          | До                | После          |
| «Барокамерная проба» |                              |                               |                               |                               |                              |                |                   |                |
| 1.1 подгруппа        | -16<br>[-31; -2]             | -18<br>[-37; 1]               | -17<br>[-33; -1]              | -20<br>[-38; -3]              | 77<br>[69; 85]               | 81<br>[69; 93] | 75<br>[69; 81]    | 79<br>[69; 90] |
| 1.2 подгруппа        | -11<br>[-27; 6]              | -6<br>[-30; 17]               | -20<br>[-33; -6]              | -13<br>[-29; 3]               | 73<br>[69; 78]               | 82<br>[73; 91] | 78<br>[72; 94]    | 83<br>[73; 93] |
| 2.1 подгруппа        | -29<br>[-49; -8]             | 10<br>[-13; 33]*              | -20<br>[-37; -3]              | -3<br>[-12; 6]*               | 90<br>[81; 99]               | 80<br>[69; 92] | 86<br>[79; 93]    | 83<br>[75; 92] |
| 2.2 подгруппа        | -11<br>[-21; 1]              | 10<br>[-3; 23]*               | -15<br>[-33; 0]               | 18<br>[1; 36]*                | 77<br>[72; 82]               | 71<br>[63; 80] | 75<br>[69; 82]    | 70<br>[59; 80] |
| Прием Вальсальвы     |                              |                               |                               |                               |                              |                |                   |                |
| 1.1 подгруппа        | -23<br>[-30; -16]            | -13<br>[-24; -2]              | -18<br>[-28; -10]             | -9<br>[-30; 12]               | 79<br>[74; 84]               | 81<br>[73; 90] | 78<br>[72; 84]    | 74<br>[65; 83] |
| 1.2 подгруппа        | -18<br>[-28; -8]             | -16<br>[-29; 0]               | -21<br>[-29; -13]             | -11<br>[-23; 0]               | 87<br>[79; 95]               | 86<br>[76; 95] | 85<br>[81; 89]    | 87<br>[80; 93] |
| 2.1 подгруппа        | -23<br>[-34; -11]            | -1<br>[-15; 14]*              | -38<br>[-53; -24]             | -11<br>[-29; 7]*              | 82<br>[75; 90]               | 77<br>[69; 85] | 81<br>[76; 86]    | 85<br>[74; 93] |
| 2.2 подгруппа        | 0<br>[-20; 20] <sup>Δ0</sup> | 17<br>[-2; 36]* <sup>Δ0</sup> | -1<br>[-15; 14] <sup>Δ0</sup> | 23<br>[12; 35]* <sup>Δ0</sup> | 86<br>[80; 91]               | 84<br>[75; 93] | 80<br>[73; 87]    | 77<br>[67; 86] |

Примечание. \* — статистическая значимость ( $p < 0,05$ ) при сравнении периода до и после воздействия («барокамерной пробы» или приема Вальсальвы); <sup>Δ</sup> — статистическая значимость ( $p < 0,05$ ) при сравнении 2.1 и 2.2 (1.1 и 1.2) подгрупп; <sup>Δ</sup> — статистическая значимость ( $p < 0,05$ ) при сравнении периодов до «барокамерной пробы» и до приема Вальсальвы.

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

**Этическая экспертиза.** Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБВОУ ВО

«Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» (протокол № 249 от 27.04.2021 г.).

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенцов В.Н., Иванов И.В. Функциональные тесты для профессионального отбора водолазов и кессонщиков // Известия Российской военной-медицинской академии. 2019, Т. 38, № 3, С. 207–216.
2. Юнкин И.П., Апанасенко Г.Л., Соколов Г.М. Основные принципы профессионального отбора водолазов. В сб.: Человек и животные в гипербарических условиях. Функциональное состояние организма и пути повышения его резистентности / Под ред. В.Н. Черниговского и др. Л.: Наука, 1980. С. 148–180.
3. Физиология подводного плавания и аварийно-спасательного дела: Учебник / Под ред. проф. И.А. Сапова. Л.: ВМедА, 1972. 447 с.
4. Щеголев В.А., Попов С.В. Несчастные случаи, возникающие с водолазами в связи с особенностями водной среды и несоблюдением мер безопасности // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2013. № 2. С. 27–31. DOI: 10.25016/2541-7487-2013-0-2-27-31
5. Мацнев Э.И., Сигалева Е.Э. Клинико-физиологические аспекты баротравмы среднего и внутреннего уха у дайверов // Российская оториноларингология. 2014. № 3(70). С. 72–83.
6. Мясников А.А. Устойчивость организма к декомпрессионной болезни и методы ее повышения: лекция. СПб.: Изд-во СПбМАПО, 2009. 45 с.
7. Мясников А.А., Шитов А.Ю., Чернов В.И., и др. Определение устойчивости водолазов к декомпрессионному газообразованию // Военно-медицинский журнал. 2013. Т. 334, № 2. С. 45–50.
8. Зверев Д.П., Кленков И.Р., Мясников А.А., и др. Устойчивость организма человека к действию высоких парциальных давлений азота и методические аспекты ее оценки // Морская медицина. 2020. Т. 6, № 4. С. 44–53. DOI: 10.22328/2413-5747-2020-6-4-44-53
9. Шитов А.Ю., Чернов В.И., Зверев Д.П., и др. Устойчивость водолазов к неблагоприятным факторам гипербарии // Морская медицина. 2015. Т. 1, № 3. С. 34–40.
10. Бобошко М.Ю., Лопотко А.И. Слуховая труба: монография. СПб.: Диалог, 2014. 384 с.
11. Приказ министра обороны Российской Федерации от 20.10.2014 г. № 770 «О мерах по реализации в Вооруженных силах Российской Федерации правовых актов по вопросам проведения военно-врачебной экспертизы» // Российская газета. 2015. № 24/1, 06 февраля.
12. Сапожников Я.М., Дайхес Н.А., Мачалов А.С., и др. Возможности широкополосной тимпанометрии в дифференциальной диагностике некоторых форм тугоухости // Российская оториноларингология. 2019. Т. 18, № 6 (103). С. 59–65.
13. Ревской Ю.К. Усачев В.И., Филимонов С.В., Жуков С.И. Баротравма ЛОР-органов: методические рекомендации. Л., 1989. 22 с.
14. Михеев А.В. Место внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в формировании и функционировании системы менеджмента качества в медицинской организации // Экономика, менеджмент и маркетинг в военном и гражданском здравоохранении: Тезисы докладов. Санкт-Петербург, 24 октября 2013 года. СПб.: ВМедА им. С.М. Кирова, 2014. С. 123–124.

## REFERENCES

1. Sementsov VN, Ivanov IV. Functional tests for professional screening of divers and caissons. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2019;38(3):207–216. (In Russ.)
2. Yunkin IP, Apanasenko GL, Sokolov GM. Basic principles of professional selection of divers. In: Chernigovsky VN, ed. *Man and animals in hyperbaric conditions. The functional state of the body and ways to increase its resistance*. Leningrad: Nauka Publ.; 1980. P. 148–180. (In Russ.)
3. Sapov IA, ed. *Physiology of scuba diving and emergency rescue: Textbook*. Leningrad: VMedA Publishing House; 1972. 447 p. (In Russ.)
4. Shchegolev VA, Popov SV. Accidents that occur with divers due to the characteristics of the aquatic environment and non-compliance with safety measures. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2013;(2):27–31. (In Russ.) DOI: 10.25016/2541-7487-2013-0-2-27-31
5. Matsnev EI, Sigaleva EE. Clinical and physiological aspects of middle and inner ear barotrauma among divers. *Russian otorhinolaryngology*. 2014;(3(70)):72–83. (In Russ.)
6. Myasnikov AA. *Body resistance to decompression sickness and methods of increasing it: lection*. Saint Petersburg: Publishing House of SPbMAPO; 2009. 45 p. (In Russ.)
7. Myasnikov AA, Shitov AYU, Chernov VI, et al. Determination of diver resistance to decompression gassing. *Military Medical Journal*. 2013;334(2):45–50. (In Russ.)
8. Zverev DP, Klenkov IR, Myasnikov AA, et al. Resistance of a human body to the impact of high partial pressures of nitrogen and methodological aspects of its assessment. *Morskaya medicina*. 2020;6(4): 44–53. (In Russ.) DOI: 10.22328/2413-5747-2020-6-4-44-53
9. Shitov AYU, Chernov VI, Zverev DP, et al. Resistance of divers to adverse factors of hyperbaria. *Morskaya medicina*. 2015;1(3):34–40. (In Russ.)
10. Boboshko MYu, Lopotko AI. *Eustachian tube: monograph*. Saint Petersburg: Dialog Publ.; 2014. 384 p. (In Russ.)
11. Order of the Ministry of Defense of Russian Federation of 20.10.2014 No. 770 "On measures to implement in the Armed Forces of the Russian Federation legal acts on military-medical examination". *Rossiyskaya Gazeta*. 2015;(24/1), February 6. (In Russ.)
12. Sapozhnikov YaM, Daykhes NA, Machalov AS, et al. Possibilities of broadband tympanometry in the differential diagnosis of some forms of hearing loss. *Russian otorhinolaryngology*. 2019; 18(6 (103)):59–65. (In Russ.)
13. Revskoy YuK, Usachev VI, Filimonov SV, Zhukov SI. *Barotrauma of ENT organs: guidelines*. Leningrad; 1989. 22 p. (In Russ.)
14. Mikheev AV. The place of internal control of quality and safety of medical activity in the formation and functioning of the quality management system in a medical organization. *Economics, Management and Marketing in Military and Civil Health Care: Abstracts of reports*, Saint Petersburg, October 24, 2013. Saint Petersburg: Military Medical Academy Publishing House; 2014. P. 123–124. (In Russ.)

## ОБ АВТОРАХ

**Павел Рашидович Хакимов**; e-mail: pavelkhakimov@mail.ru

**\*Ильяс Рифатьевич Кленков**, канд. мед. наук; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;  
ORCID: 0000-0002-1465-1539; eLibrary SPIN: 9827-8535;  
Author ID: 857686; e-mail: klen.ir@mail.ru

**Дмитрий Павлович Зверев**, канд. мед. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0003-3333-6769; eLibrary SPIN: 7570-9568;  
Author ID: 563791; e-mail: z.d.p@mail.ru

**Алексей Анатольевич Мясников**, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0002-7427-0885; eLibrary SPIN: 2590-0429;  
Author ID: 210706; e-mail: a\_mjasnikov@mail.ru

**Арсений Юрьевич Шитов**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-5716-0932; eLibrary SPIN: 7390-1240;  
Author ID: 704707; Researcher ID: O-3730-2017;  
e-mail: arseniyshitov@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## AUTHORS' INFO

**Pavel R. Khakimov**; e-mail: pavelkhakimov@mail.ru

**\*I'yas R. Klenkov**, M.D., Ph.D. (Medicine); address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia;  
ORCID: 0000-0002-1465-1539; eLibrary SPIN: 9827-8535;  
Author ID: 857686; e-mail: klen.ir@mail.ru

**Dmitriy P. Zverev**, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor;  
ORCID: 0000-0003-3333-6769; eLibrary SPIN: 7570-9568;  
Author ID: 563791; e-mail: z.d.p@mail.ru

**Aleksey A. Myasnikov**, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0002-7427-0885; eLibrary SPIN: 2590-0429;  
Author ID: 210706; e-mail: a\_mjasnikov@mail.ru

**Arseniy Yu. Shitov**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-5716-0932; eLibrary SPIN: 7390-1240;  
Author ID: 704707; Researcher ID: O-3730-2017;  
e-mail: arseniyshitov@mail.ru

УДК 616.381-073.27:616.61-036.12

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar567764>

Обзорная статья

# Хирургические аспекты перитонеального диализа

И.А. Ильин<sup>1, 2</sup>, А.Н. Бельских<sup>1</sup>, К.Я. Гуревич<sup>1</sup>, М.В. Захаров<sup>1</sup>, М.О. Пятченков<sup>1</sup><sup>1</sup> Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;<sup>2</sup> Центральная клиническая медико-санитарная часть имени заслуженного врача России В.А. Егорова, Ульяновск, Россия

## АННОТАЦИЯ

Заместительная терапия функции почек относится к числу жизнеспасующих видов медицинской помощи и включает диализ (гемодиализ, перитонеальный диализ) и трансплантацию почки. В мировой нефрологической практике используется интегрированный подход — начало лечения методом перитонеального диализа как наиболее физиологичного. Впоследствии пациент может быть направлен на трансплантацию почки или переведен на лечение гемодиализом. Адекватно функционирующий доступ для перитонеального диализа является залогом успеха лечения. Исследования показали, что перитонеальный диализ по сравнению с гемодиализом, особенно проводимым в центре диализа (не домашним), имеет значимые клинические преимущества. В частности, это лечение позволяет лучше сохранить остаточную функцию почек, корригировать анемию, дает возможность избежать потребности в формировании сосудистого доступа (артерио-венозной фистулы / перманентного катетера), что, в свою очередь, снижает риск инфекционных осложнений, связанных с доступом, которые являются основной причиной госпитализации и смертности среди пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности. Имплантация перитонеального катетера — важный компонент проведения перитонеального диализа, определяющий качество лечения, риск развития неинфекционных и инфекционных осложнений, а также длительность терапии. Соблюдение хирургами технологии имплантации помогает избежать ошибки и улучшить результаты лечения. В мире предложен ряд методов имплантации перитонеальных катетеров. Все они имеют право на существование, у каждого есть свои преимущества и недостатки. Хирург при выборе метода руководствуется объективными данными пациента, его возможностями перенести более инвазивные вмешательства (наркоз, объем и длительность операции), возможностями хирургического отделения, своим опытом и квалификацией. Расширение показаний к применению методики перитонеального диализа, его осложнений, а также сопутствующие заболевания должны определять оптимальный для каждого пациента метод имплантации катетера. В свою очередь, неправильный выбор или несоблюдение методики может привести к нежелательным последствиям: от экструзии манжеты и миграции катетера до полной его потери. Следует отметить, что до настоящего времени не получено достаточно данных о влиянии метода имплантации перитонеального катетера на расширение показаний к перитонеальному диализу, частоту осложнений, потребность в дополнительных хирургических вмешательствах. В обзоре представлены актуальные данные о применяемых в настоящее время катетерах для перитонеального диализа, методах их установки, а также осложнениях, возникающих при их использовании.

**Ключевые слова:** катетер для перитонеального диализа; лапароскопическая методика имплантации катетера для перитонеального диализа; осложнения перитонеального диализа; перитонеальный диализ; почечная недостаточность; трансплантация почки; хроническая болезнь почек.

## Как цитировать:

Ильин И.А., Бельских А.Н., Гуревич К.Я., Захаров М.В., Пятченков М.О. Хирургические аспекты перитонеального диализа // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 267–276. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar567764>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar567764>

Review Article

# Surgical aspects of peritoneal dialysis

Il'ya A. Il'yin<sup>1, 2</sup>, Andrey N. Bel'skikh<sup>1</sup>, Konstantin Ya. Gurevich<sup>1</sup>,  
Mikhail V. Zakharov<sup>1</sup>, Mikhail O. Pyatchenkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;<sup>2</sup> Ulyanovsk regional clinical center of specialized types of medical care named after E.M. Chuchkalov, Ulyanovsk, Russia

## ABSTRACT

Modern replacement kidney therapy belongs to a life-saving type of medical aid and includes dialysis and kidney transplantation. In the world's nephrological practice integrated approach is preferable: the treatment starts with peritoneal dialysis as the most physiological method and later kidney transplantation or hemodialysis. Well-functioning peritoneal access is a key factor of successful peritoneal dialysis. Studies have shown that peritoneal dialysis, compared with hemodialysis, especially when performed in a dialysis center (not at home), has some clinical advantages. In particular, this treatment better preserves residual kidney function, better corrects anemia, avoids the need for vascular access, which in turn reduces the risk of access-related infectious complications, which in turn are the main cause of hospitalization and mortality among patients with end-stage renal disease. This review is focused on catheters for peritoneal dialysis access and methods of their placement. Malpractice of implantation technique can lead to unwanted consequences ranging from cuff extrusion and catheter migration to total loss of the latter. Following implantation technique by surgeons helps to avoid malpractice and improve the results. Implantation of a peritoneal catheter is an important component of peritoneal dialysis, which determines the quality of treatment, the development of non-infectious and infectious complications of peritoneal dialysis, and the duration of peritoneal dialysis therapy. A number of methods for implanting peritoneal catheters have been proposed in the world. All of them have the right to exist, each has its own advantages and disadvantages. When choosing a method, the surgeon is guided by the objective data of the patient, the patient's ability to endure more invasive interventions (duration, anesthesia, volume of surgery), the capabilities of the surgical department, experience and qualifications. Expansion of indications for the use of the peritoneal dialysis technique, its complications, as well as concomitant diseases should determine the optimal method for implanting a peritoneal dialysis catheter for a given patient. It should be noted that to date, sufficient data have not been obtained on the effect of the method of peritoneal catheter implantation on the expansion of indications for peritoneal dialysis, the incidence of complications, and the need for additional surgical interventions.

**Keywords:** catheter for peritoneal dialysis; chronic kidney disease; complications of peritoneal dialysis; kidney failure; kidney transplantation; laparoscopic catheter placement for peritoneal dialysis; peritoneal dialysis.

## To cite this article:

Il'yin IA, Bel'skikh AN, Gurevich KYa, Zakharov MV, Pyatchenkov MO. Surgical aspects of peritoneal dialysis. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):267–276. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar567764>

Received: 26.07.2023

Accepted: 24.08.2023

Published: 29.09.2023



## АКТУАЛЬНОСТЬ

Болезни почек — одна из самых распространенных патологий во всем мире, охватывающая широкий спектр заболеваний различной этиологии, клинического течения и функциональной степени тяжести, от острого повреждения почек до различных стадий хронической болезни почек, включая терминальную стадию, требующую проведения заместительной почечной терапии (ЗПТ). ЗПТ относится к числу жизненноспасающих видов медицинской помощи и включает диализ (гемодиализ, перитонеальный диализ) и трансплантацию почки. Выбор метода диализа — одно из самых важных решений для пациента и его семьи. Хотя каждый из видов ЗПТ имеет свои показания, в целом они дополняют друг друга. В настоящее время в мировой нефрологической практике получил распространение так называемый интегрированный подход [1]. Он предполагает начало лечения методом перитонеального диализа (ПД) как наиболее физиологичным при отсутствии противопоказаний. Впоследствии больной может быть направлен на трансплантацию почки или переведен на гемодиализ (ГД), если возможности ПД исчерпаны [2].

Исследования показали, что ПД по сравнению с ГД, особенно проводимый в центре диализа (не домашний), имеет некоторые клинические преимущества. В частности, такое лечение лучше сохраняет остаточную функцию почек, корректирует анемию, позволяет избежать потребности в сосудистом доступе, что, в свою очередь, снижает риск инфекционных осложнений, связанных с доступом, которые являются основной причиной госпитализации и смертности среди пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности [3, 4]. Кроме того, установлены благоприятные эффекты ПД в отношении качества жизни, удовлетворенности лечением, а также выживаемости в первые годы терапии [5, 6]. Отбор литературы произведен с помощью электронных научных библиотек PubMed, eLIBRARY.RU.

### Катетеры для ПД

С момента внедрения Поповичем и Монкрифом в 1976 г. постоянного амбулаторного ПД он стал эффективным альтернативным методом лечения терминальной стадии почечной недостаточности [7]. Поскольку успех зависит от функционирующего доступа, на протяжении длительного времени идет поиск простого, надежного, доступного и безопасного доступа для ПД [8].

Большинство постоянных катетеров изготовлены из силиконовой резины, а некоторые — из полиуретановой [9]. В 1973 г. Тенкхофф предложил катетер из силиконовой резины с двумя дакроновыми манжетами, позволившими изолировать катетер от окружающей среды, препятствуя распространению инфекции и герметизируя полость брюшины. Данный вид катетера широко используется по настоящее время [10]. Существуют

многочисленные модификации конструкций перитонеальных катетеров, но ни одна из них не имеет убедительных доказательств преимуществ перед катетером Текхоффа [11].

Катетер для ПД состоит из внутрибрюшинной части, которая перфорирована для улучшения дренажной функции, и внебрюшинной части, на которой располагаются манжеты. Манжеты запускают местную умеренную асептическую воспалительную реакцию с последующим фиброзированием тканей, что способствует фиксации и герметизации катетера, предупреждает протекание диализата, миграцию бактерий из места выхода либо из полости брюшины в подкожный тоннель [12]. Наличие двойной манжеты может быть особенно важно у пациентов с сахарным диабетом и иммунодефицитом в связи с высоким риском инфицирования [13].

Поскольку пациенты имеют различные размеры и формы тела, сопутствующую патологию, нельзя ожидать, что один тип катетера подойдет всем [14]. Если имеющиеся в наличии цельные катетеры не могут обеспечить доступ для ПД у пациентов при затруднении или невозможности обычного размещения катетера, возможно применение расширенной системы, состоящей из двух частей [15]. Удлиненные катетеры используются, когда стандартные катетеры не могут обеспечить как оптимальное положение в малом тазу, так и удовлетворительное расположение места выхода в верхней части живота или грудной клетки [16]. Показания для имплантации удлиненных катетеров включают ожирение, недержание мочи, наличие кишечных стом, гастростомических трубок, надлобковых катетеров, а также используются у пациентов, которые принимают водные процедуры без риска загрязнения места выхода катетера [17]. Удлиненные катетеры состоят из двух частей: абдоминального сегмента катетера с 1 манжетой, который присоединяется ко второму подкожному сегменту с 1 или 2 манжетами с использованием двустороннего титанового соединителя для удаленного расположения места выхода в верхней части грудной клетки. Все типы конфигурации катетера возможно установить с помощью любой из принятых техник имплантации [8, 18].

### Особенности размещения катетера для ПД

При планировании формирования доступа для ПД должны учитываться не только физические ограничения, привычки в гигиенических процедурах и образ жизни пациента, но и его клинический статус, наличие дополнительных имплантируемых устройств, конституционные особенности, а также размеры имплантируемого устройства [19].

Место установки катетера и длина внутрибрюшинной трубки определяют тазовое положение внутреннего конца катетера. Для идеального расположения внутреннего конца катетера в верхней части малого таза рекомендуется использовать лобковый симфиз [20]. Для прямых

катетеров с длиной трубки 15 см за пределами глубокой манжеты точка в 5 см от нижнего конца катетера совпадает с верхней границей лобкового симфиза. При использовании улиткообразных катетеров верхняя граница улитки совпадает с верхней границей лобкового симфиза. Разрез для введения определяется уровнем глубокой манжеты катетера по парамедиальной линии. Этот участок пересекает мышечно-фасциальный слой на надлежащем расстоянии над малым тазом [21].

Место разреза также будет определять диапазон доступных точек выхода [22]. Катетеры с предварительно сформированным изгибом в межманжеточном сегменте проводятся точно в соответствии с конфигурацией дуги. Чтобы избежать возникновения напряжения трубки, место выхода выбирают на расстоянии от 2 до 4 см выше наружной манжеты катетера. С целью избежать чрезмерного воздействия сил упругости, которые могут вызвать внутрибрюшинную миграцию катетера или выдавливание наружной манжеты, катетеры с прямым межманжеточным сегментом лучше всего ограничивать легкой дугой, чтобы создать направление в сторону места выхода на коже [21]. Таким образом, выбор и правильное размещение катетера для ПД является важным аспектом успешности метода, но далеко не основным. Эффективное функционирование катетера в большей степени зависит от техники установки, чем от его конструкции [23].

### Методики размещения катетера для ПД

Принято выделять следующие методики имплантации катетеров для ПД:

#### *Метод слепой чрескожной пункции*

Предложен в 1968 г. Тенкхофом и Шехтером [24]. Проводится под местной анестезией. Выполняется пункция брюшной полости тупоконечной иглой 18G (возможно применение иглы Вереша) под пупком или через разрез кожи в околопупочной области. Катетер имплантируется по методике Сельдингера. Применение рентгеноскопии делает эту процедуру более безопасной и минимизирует осложнения [25]. Посредством рентгеноскопии ведется контроль за продвижением проводника и перитонеального катетера и их правильным расположением в малом тазу [26].

Преимуществами методики являются простота, отсутствие необходимости в общей анестезии и дополнительном оборудовании операционной. Недостаток заключается в невозможности проведения таких процедур, как адгезиолизис, оментопексия, фиксация внутренней части катетера [27].

#### *Открытый хирургический метод*

Открытая хирургическая методика с помощью мини-лапаротомии была описана Бруером в 1972-м по состоянию на 2006 г. была наиболее часто используемым методом имплантации катетера для ПД [28]. Выполняется под местной, регионарной или общей анестезией. Продольный

разрез кожи делается на 2 см латеральнее пупка в заранее намеченной точке длиной 5–7 см. Осуществляется послойное рассечение подкожной жировой клетчатки, переднего листка влагалища прямой мышцы живота. Далее волокна прямой мышцы тупо разводятся. На задний листок влагалища прямой мышцы живота накладывается кисетный шов. По центру надсекаются апоневроз и брюшина. Катетер на металлическом проводнике с ограничителем погружается в брюшную полость по направлению в малый таз. Проводник удаляется. Кисетный шов затягивается. Внутренняя манжета подшивается к апоневрозу. После проверки проходимости и дренирующей функции катетера наружная часть катетера размещается под кожей и выводится наружу в заранее намеченной точке [29].

К преимуществам методики относятся доступность, относительная простота и часто отсутствие необходимости в наркозе [30]. Недостаток методики заключается в невозможности проведения таких процедур, как адгезиолизис, оментопексия, фиксация внутренней части катетера, выявление скрытых грыж передней брюшной стенки, что повышает риск ранних послеоперационных осложнений и потери доступа [31]. Также ограничена возможность использования данной методики у пациентов с операциями на органах брюшной полости в анамнезе.

#### *Метод Y-ТЕС, перитонеоскопическая процедура*

В попытке улучшить функцию катетера и уменьшить количество осложнений в 1981 г. Эш и соавт. описали перитонеоскопическую методику под названием техника Y-ТЕС [32]. Авторы использовали игольчатый эндоскоп с окружающей канюлей и проводником для катетера [33]. Методика выполняется под местной анестезией. Используется специфический набор инструментов: эндоскоп Y-ТЕС диаметром 2,2 мм, волоконно-оптический световод, источник света, проводник Quill, состоящий из троакара, металлической канюли и внешнего интрадьюсера. Катетер имплантируется в брюшную полость через эндоскоп [34].

Положительным моментом этой методики является визуализация брюшной полости перед имплантацией катетера, основным отрицательным — «слепое» продвижение катетера в малый таз.

#### *Лапароскопический метод имплантации катетера для ПД*

В начале 1990-х гг. впервые был описан лапароскопический подход к имплантации катетеров для ПД как у взрослых, так и у детей [35]. Данная методика имеет два варианта: базовая и расширенная. Базовая лапароскопия ПД — метод имплантации катетера для ПД в брюшную полость, где использование лапароскопа необходимо для контроля положения катетера в брюшной полости [36]. Расширенная лапароскопия — метод имплантации катетера в брюшную полость посредством лапароскопии, когда выполняют дополнительные вмешательства (оментопексия, герниопластика, туннелирование прямой мышцы, адгезиолизис и т. д.), чтобы минимизировать

**Таблица.** Рекомендации по выбору методики имплантации катетера для ПД [18]

| Условия проведения операции                               | Предшествующая серьезная операция или перитонит (порядок предлагаемой методики)                                          | Без предшествующей серьезной операции или перитонита (порядок предлагаемой методики)                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пациенту можно проводить общую анестезию                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расширенная лапароскопия</li> <li>• Открытая хирургическая диссекция</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расширенная лапароскопия</li> <li>• Чрескожный метод с визуальным наведением</li> <li>• Открытая хирургическая диссекция или перитонеоскопия</li> <li>• Чрескожный метод без визуального наведения</li> </ul> |
| Пациенту можно проводить только местную анестезию/седацию | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Открытая хирургическая диссекция</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чрескожный метод с визуальным наведением</li> <li>• Открытая хирургическая диссекция или перитонеоскопия</li> <li>• Чрескожный метод без визуального наведения</li> </ul>                                     |

риск послеоперационных осложнений [37]. Расширенная лапароскопия выполняется в условиях операционной под наркозом и является дополнением базовой методики. Решение о применении дополнительных вмешательств принимается после подробной ревизии органов брюшной полости [37, 38].

Основные плюсы методики — минимально инвазивный доступ в брюшную полость, возможность полноценной ревизии органов брюшной полости, полная визуализация положения катетера во время процедуры имплантации [37]. Среди главных недостатков метода можно отметить миграцию катетера. Для профилактики или коррекции данного осложнения используются такие хирургические манипуляции, как фиксация катетера, которые могут выполняться различными способами: туннелирование прямой мышцы, также описанное как экстраперитонеальное или предбрюшинное туннелирование, применение узлового шва [39]. Герниопластику также целесообразно применять во время процедуры имплантации катетера [40]. Холецистэктомия во время установки катетера для ПД считается обязательной операцией при наличии желчнокаменной болезни. Между тем необходимо соблюдать последовательность в операциях: установка катетера должна предшествовать условно «грязной» холецистэктомии [38].

Рекомендации по выбору методики имплантации катетера для перитонеального диализа представлены в таблице.

### Осложнения

#### *Острые осложнения, связанные с имплантацией катетера для ПД*

При имплантации перитонеального катетера стилет, проводник либо троакар (в зависимости от методики имплантации) может не проникнуть в полость брюшины. В этом случае катетер окажется в предбрюшинной клетчатке. Для такого осложнения характерны следующие

признаки: введение диализного раствора очень медленное и болезненное, объем введенного раствора минимален, раствор окрашен кровью. Лечение заключается в дренировании введенного раствора, реимплантации катетера. Данное осложнение невозможно при использовании лапароскопической или открытой методики, так как введение катетера контролируется глазом [8].

Следующее осложнение — кровотечение. Основным признак — окрашивание кровью дренируемого раствора. При повреждении сосудов малого калибра кровотечение останавливается самостоятельно, раствор обычно очищается при продолжении диализа. Цвет диализата меняется от красного до бледно-розового. В этих случаях необходим контроль состояния больного и показателей красной крови. Значительное окрашивание диализата в ярко-красный цвет, падение гемоглобина или признаки геморрагического шока указывают на повреждение крупных эпигастральных или мезентеральных сосудов. Лечение — срочная лапаротомия, остановка кровотечения [8].

Отдельная группа осложнений — перфорация полого органа: кишечник, мочевого пузыря. Основные клинические проявления: тошнота, рвота, боли в животе, ригидность брюшной стенки. Если катетер проник в петлю кишечника, введение диализирующего раствора будет сопровождаться болью и немедленными позывами к дефекации. Незамеченное повреждение кишечника может проявить себя появлением содержимого кишечника или газа в диализате или водянистой диареей с высоким содержанием глюкозы. Перфорация может быть диагностирована во время лапароскопической имплантации посредством лапароскопа. Для профилактики лучше задействовать для доступа в брюшную полость иглу Вереща вместо троакара [41].

Необъяснимые полиурия и глюкозурия указывают на случайную пункцию мочевого пузыря. Необходимо установить катетер Фолея. Выполнить уретероцистографию. При эктравазации контраста требуются лапаротомия и ревизия мочевого пузыря [8].

## **Хронические осложнения, связанные с катетером для ПД**

### **Инфекционно-механические осложнения**

Экструзия наружной дакроновой манжеты через место выхода обычно начинается как механическое осложнение, вызванное силами упругости при изгибе прямого сегмента трубки катетера в подкожном пространстве. Выпрямление катетера может привести к миграции манжеты через место выхода. Даже если манжета не вытеснена наружу, но близко находится к месту выхода — менее 2 см, вскоре она может инфицироваться и становится предрасполагающим фактором для инфекции в месте выхода. Лечение: необходимо удалять (сбривать) поверхностную манжету катетера для ПД [42].

### **Инфекционные осложнения**

Инфекционные осложнения ПД включают в себя инфекцию места выхода катетера, туннельную инфекцию, перитонит. Все они могут иметь связь с перитонеальным катетером [43].

Инфекция места выхода катетера для ПД проявляется болезненностью, гиперемией и/или отеком/уплотнением тканей вокруг места выхода катетера без сопутствующей туннельной инфекции и перитонита.

Хроническая инфекция места выхода: инфекция в месте выхода становится хронической, если она сохраняется или рецидивирует через 2–3 нед соответствующей антибиотикотерапии и усиленного ухода в месте выхода. В месте выхода могут возникать боль, присутствие обильной грануляционной ткани, а также гнойные или кровянистые выделения [44].

Ультразвуковое исследование трансмурального сегмента катетера для ПД является полезным инструментом для диагностики инфекции места выхода и определения хирургической тактики [42]. Если ультразвуковое исследование показывает отсутствие жидкости вокруг поверхностной манжеты при хронической инфекции места выхода катетера для ПД необходимо выделить межманжеточный сегмент катетера и создать для него новый туннель [45].

Туннельная инфекция проявляется болезненностью, гиперемией и/или отеком/уплотнением тканей вокруг подкожного сегмента катетера глубже наружной манжеты без сопутствующего перитонита. При ультразвуковых данных туннельной инфекции с визуализацией жидкости вокруг наружной манжеты и/или сегмента катетера между манжетами необходимо выполнить удаление (сбривание) манжеты или замену катетера для ПД. Преимуществами являются низкая стоимость, минимальная инвазивность и отсутствие необходимости прерывания ПД [46]. Возможна и тактика удаления катетера, перевода пациента на лечение методом гемодиализа или поэтапное повторное введение катетера для ПД [47].

Перитонит считается наиболее опасным инфекционным осложнением ПД [48]. У большинства пациентов с перитонитом, связанным с ПД, клиническое улучшение

наступает через 48–72 ч после начала соответствующей антибактериальной терапии. Если пациент не показал клинического улучшения в течение 5 дней (рефрактерный перитонит), следует удалить катетер, перевести больного на ГД и в течение не менее 2 нед продолжать антимикробную терапию. Немедленное удаление катетера показано при верифицированном грибковом перитоните. Повторное введение диализного катетера может быть выполнено уже через 2–3 нед после удаления при полном устранении перитонеальных симптомов [49].

### **Механические осложнения**

Одно из частых механических осложнений после имплантации катетера для ПД — протекание диализата. Можно выделить раннее и позднее протекание диализата, протекание диализата из ранее не диагностированных грыж, протекание диализата в плевральную полость.

Протекание из брюшной полости, которое проявилось в период менее 30 дней после имплантации катетера для ПД, считается ранним. Проявляется вытеканием жидкости через послеоперационную рану или в месте выхода катетера для ПД [50]. Основные причины раннего протекания диализата связаны с техникой имплантации катетера, сроками начала ПД, используемыми объемами диализата и состоянием тканей передней брюшной стенки.

Основная профилактика перикатетерных протечек — это отсрочка начала диализа на 2 нед после установки катетера [51]. Лечение обычно заключается в перерыве диализа на 1–3 нед: это, как правило, приводит к самопроизвольному прекращению раннего протекания. При массивных ранних протеканиях необходимо исключить несостоятельность послеоперационного шва или хирургическую ошибку при закрытии раны. Для профилактики туннельной инфекции и перитонита необходимо рассмотреть назначение антибактериальной терапии [52]. Постоянные утечки требуют реимплантации катетера.

Протекание из брюшной полости, которое появилось в срок более 30 дней после имплантации катетера для ПД, является поздним [50]. Основные причины поздних перикатетерных протечек: грыжи вокруг катетера, псевдогрыжи или скрытые туннельные инфекции с отделением манжеты от окружающих тканей [50, 53]. Скрытые грыжи могут быть выявлены с помощью КТ-перитонеографии или перитонеальной сцинтиграфии с технецием-99m. Лечение — герниопластика с реимплантацией катетера [54].

Нарушение функции перитонеального катетера — это нарушение дренажной функции, когда объем сливаемого диализата существенно ниже, чем заливаемого, и нет данных о наличии перикатетерного протекания. Дисфункция катетера обычно проявляется как нарушение оттока диализирующего раствора. Основные причины: запор, метеоризм, внутрипросветный катетерный фибриновый сгусток, окутывание катетера салником, миграция катетера, механический перегиб [55].



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги проведенного анализа, можно сделать вывод, что ПД — эффективный и достаточно распространенный метод ЗПТ, который в значительной степени зависит от качества перитонеального доступа. Основным и единственным доступом для ПД является перитонеальный катетер. Имплантация перитонеального катетера — важный компонент проведения ПД, определяющий качество лечения, развитие неинфекционных и инфекционных осложнений ПД, длительность терапии методом ПД. В мире предложен ряд методов имплантации перитонеальных катетеров. Все они имеют право на существование, каждый имеет свои преимущества и недостатки. Хирург при выборе метода должен руководствоваться объективными данными больного, его возможностями перенести более инвазивные вмешательства (длительность, наркоз, объем операции), возможностями хирургического отделения, опытом и квалификацией. Расширение показаний к применению методики ПД, его осложнений, а также сопутствующие заболевания должны определять оптимальный для данного больного метод имплантации катетера.

Следует отметить, что до настоящего времени не получено достаточных данных о влиянии метода имплантации перитонеального катетера на расширение показаний к ПД, частоту осложнений, потребность в дополнительных хирургических вмешательствах и, что особенно важно, возможную длительность проведения больному метода ПД, что несомненно требует специальных исследований.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

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

**Этическая экспертиза.** Этическая экспертиза не проводилась, так как статья носит обзорный характер и не содержит каких-либо исследований с участием людей или животных в качестве объектов изучения.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for peritoneal dialysis adequacy, 2000 // *Am. J. Kidney Dis.* 2001. Vol. 37, Suppl. 1. P. S65–136.
2. Brandt M.L., Brewer E.D. Peritoneal catheter placement in children. In: Nissenson A., Fine R.N., eds. *Handbook of dialysis therapy*, Saunders. Philadelphia: Elsevier Inc., 2008. P. 1295–1301.
3. Tokgoz B. Clinical advantages of peritoneal dialysis // *Perit. Dial. Int.* 2009. Vol. 29, Suppl 2. P. S59–S61.
4. Pastan S., Soucie J.M., McClellan W.M. Vascular access and increased risk of death among hemodialysis patients // *Kidney Int.* 2002. Vol. 62. P. 620–626.
5. Kutner N.G., Zhang R., Barnhart H., et al. Health status and quality of life reported by incident patients after 1 year on haemodialysis or peritoneal dialysis // *Nephrol. Dial. Transplant.* 2005. Vol. 20. P. 2159–2167.
6. Mehrotra R., Chiu Y.W., Kalantar-Zadeh K., et al. Similar outcomes with hemodialysis and peritoneal dialysis in patients with end-stage renal disease // *Arch. Intern. Med.* 2011. Vol. 171. P. 110–118.
7. Bircan H.Y., Kulah E. Effects of a Novel Peritoneal Dialysis: The Open Versus Laparoscopic Preperitoneal Tunneling Technique // *Ther. Apher. Dial.* 2016. Vol. 20, No. 1. P. 66–72.
8. Daugirdas J.T., Blake P.G., Todd S. *Handbook of dialysis*. 5th edition. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health, 2015.
9. Crabtree J.H. Clinical biocompatibility of aliphatic polyether based polyurethanes as peritoneal dialysis catheters // *ASAIO J.* 2003. Vol. 49, No. 3. P. 290–294.
10. Андрусов А.М. Перитонеальный диализ: краткий исторический очерк // *Нефрология и диализ*. 2010. Т. 12, № 1, С. 54–58.
11. Hagen S.M., Lafranca J.A., Ijzermans J.N., et al. A systematic review and meta-analysis of the influence of peritoneal dialysis catheter type on complication rate and catheter survival // *Kidney Int.* 2014. Vol. 85. P. 920–932.
12. Xie J., Kiryluk K., Ren H., et al. Coiled versus straight peritoneal dialysis catheters: a randomized controlled trial and metaanalysis // *Am. J. Kidney Dis.* 2011. Vol. 58. P. 946–955.
13. Vychytil A., Lorenz M., Schneider B., et al. New strategies to prevent *Staphylococcus aureus* infections in peritoneal dialysis patients // *J. Am. Soc. Nephrol.* 1998. Vol. 9. P. 669–676.
14. Crabtree J.H., Burchette R.J., Siddiqi N.A. Optimal peritoneal dialysis catheter type and exit-site location: an anthropometric analysis // *ASAIO J.* 2005. Vol. 51. P. 743–747.
15. Twardowski Z.J., Prowant B.F., Nichols W.K., et al. Six-year experience with swan neck presternal peritoneal dialysis catheter // *Perit. Dial. Int.* 1998. Vol. 18. P. 598–602.
16. Penner T., Crabtree J.H. Peritoneal dialysis catheters with back exit sites // *Perit. Dial. Int.* 2013. Vol. 33. P. 93–96.
17. Eriguchi M., Tsuruya K., Yoshida H., et al. Extended swan-neck catheter with upper abdominal exit site reduces peritoneal dialysis-related infections // *Ther. Apher. Dial.* 2016. Vol. 20. P. 158–164.
18. Crabtree J.H., Shrestha B.M., Chow K.M., et al. Creating and maintaining optimal peritoneal dialysis access in the adult patient: 2019 update // *Perit. Dial. Int.* 2019. Vol. 39, No. 5. P. 414–436. DOI: 10.3747/pdi.2018.00232
19. Figueiredo A., Goh B.L., Jenkins S., et al. Clinical practice guidelines for peritoneal access // *Perit. Dial. Int.* 2010. Vol. 30. P. 424–429.
20. Twardowski Z.J. Peritoneal catheter placement and management. In: Massry S.G., Suki W.N., eds. *Therapy of Renal*



Disease and Related Disorders. Dordrecht: Kluwer Academic, 1997. P. 953–979.

21. Crabtree J.H. Selected best demonstrated practices in peritoneal dialysis access // *Kidney Int.* 2006. Vol. 70. P. S27–37.
22. Crabtree J.H., Burchette R.J. Prospective comparison of downward and lateral peritoneal dialysis catheter tunnel-tract and exit-site directions // *Perit. Dial. Int.* 2006. Vol. 26. P. 677–683.
23. Ash S.R. Chronic peritoneal dialysis catheters: overview of design, placement, and removal procedures // *Semin. Dial.* 2003. Vol. 16. P. 323–334.
24. Tenckhoff H., Schechter H. A bacteriologically safe peritoneal access device // *Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs.* 1968. Vol. 14. P. 181–187.
25. Abdel-Aal A.K., Dybbro P., Hathaway P., et al. Best practices consensus protocol for peritoneal dialysis catheter placement by interventional radiologists // *Perit. Dial. Int.* 2014. Vol. 34. P. 481–493.
26. Gadallah M.F., Ramdeen G., Mignone J., et al. Role of preoperative antibiotic prophylaxis in preventing postoperative peritonitis in newly placed peritoneal dialysis catheters // *Am. J. Kidney Dis.* 2000. Vol. 36. P. 1014–1019.
27. Sreenarasimhaiah V.P., Margassery S.K., Martin K.J., et al. Percutaneous technique of presternal peritoneal dialysis catheter placement // *Semin. Dial.* 2004. Vol. 17. P. 407–410.
28. Brewer T.E., Caldwell F.T., Patterson R.M., et al. Indwelling peritoneal (Tenckhoff) dialysis catheter. Experience with 24 patients // *JAMA.* 1972. Vol. 219. P. 1011–1015.
29. Helfrich G.B., Winchester J.F. What is the best technique for implantation of a peritoneal dialysis catheter? // *Perit. Dial. Bull.* 1982. Vol. 2. P. 132–133.
30. Yang Y.F., Wang H.J., Yeh C.C., et al. Early initiation of continuous ambulatory peritoneal dialysis in patients undergoing surgical implantation of Tenckhoff catheters // *Perit. Dial. Int.* 2011. Vol. 31. P. 551–557.
31. Dupont V., Kanagaratnam L., Sigogne M., et al. Outcome of polycystic kidney disease patients on peritoneal dialysis: systemic review of literature and meta-analysis // *PLoS One.* 2018. Vol. 13, No. 5. P. e0196769.
32. Juergensen P.H., Rizvi H., Caride V.J., et al. Value of scintigraphy in chronic peritoneal dialysis patients // *Kidney Int.* 1999. Vol. 55. P. 1111–1119.
33. Ash S.R. Placement of the Tenckhoff peritoneal dialysis catheter under peritoneoscopic visualization // *Dial. Transplant.* 1981. Vol. 10. P. 82–86.
34. Ash S.R., Wolf G.C., Bloch R. Placement of the Tenckhoff peritoneal dialysis catheter under peritoneoscopic visualization // *Dial. Transplant.* 1981. Vol. 10. P. 383–385.
35. Watson D.I., Paterson D., Bannister K. Secure placement of peritoneal dialysis catheters using a laparoscopic technique // *Surg. Laparosc. Endosc.* 1996. Vol. 6, No. 1. P. 35–37.
36. Shrestha B.M., Shrestha D., Kumar A., et al. Advanced laparoscopic peritoneal dialysis catheter insertion: systematic review and meta-analysis // *Perit. Dial. Int.* 2018. Vol. 38, No. 3. P. 163–171. DOI: 10.3747/pdi.2017.00230
37. van Laanen J.H., Cornelis T., Mees B.M., et al. Randomized controlled trial comparing open versus laparoscopic placement of a peritoneal dialysis catheter and outcomes: the CAPD I trial // *Perit. Dial. Int.* 2018. Vol. 38, No. 2. P. 104–112. DOI: 10.3747/pdi.2017.00023
38. Mohamed A., Bennett M., Gomez L., et al. Laparoscopic peritoneal dialysis surgery is safe and effective in patients with prior abdominal surgery // *Ann. Vasc. Surg.* 2018. Vol. 53. P. 133–138.
39. Ogunc G. Minilaparoscopic extraperitoneal tunneling with omentopexy: a new technique for CAPD catheter placement // *Perit. Dial. Int.* 2005. Vol. 25. P. 551–555.
40. Crabtree J.H., Burchette R.J. Peritoneal dialysis catheter embedment: surgical considerations, expectations, and complications // *Am. J. Surg.* 2013. Vol. 206. P. 464–71.
41. Riara S., Abdulhadi M., Day C., Prasad B. Accidental insertion of a peritoneal dialysis catheter in the urinary bladder // *Case Rep. Nephrol. Dial.* 2018. Vol. 8. P. 76–81.
42. Debowski J.A., Wærp C., Kjelleve S.A., et al. Cuff extrusion in peritoneal dialysis: single-centre experience with cuff-shaving procedure in five patients over a 4-year period // *Clin. Kidney. J.* 2017. Vol. 10. P. 131–134.
43. Chow K.M., Li P.K., Cho Y., et al. ISPD Catheter-related Infection Recommendations: 2023 Update // *Perit. Dial. Int.* 2023. Vol. 43, No. 3. P. 201–219. DOI: 10.1177/08968608231172740
44. Cheetham M.S., Zhao J., McCullough K., et al. International peritoneal dialysis training practices and the risk of peritonitis // *Nephrol. Dial. Transplant.* 2022. Vol. 37, No. 5. P. 937–949.
45. Kang S.H., Cho K.H., Kim A.Y., et al. Catheter salvage using revision for a peritoneal dialysis catheter with intractable exit site and/or tunnel infections // *Semin. Dial.* 2022. Vol. 36. No. 1. P. 53–56.
46. Manera K.E., Johnson D.W., Craig J.C., et al. Establishing a core outcome set for peritoneal dialysis: report of the SONG-PD (Standardized Outcomes in Nephrology-Peritoneal Dialysis) consensus workshop // *Am. J. Kidney Dis.* 2020. Vol. 75, No. 3. P. 404–412.
47. Li P.K., Chow K.M., Cho Y., et al. ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment // *Perit. Dial. Int.* 2022. Vol. 42, No. 2. P. 110–153.
48. Cheetham M.S., Zhao J., McCullough K., et al. International peritoneal dialysis training practices and the risk of peritonitis // *Nephrol. Dial. Transplant.* 2022. Vol. 37, No. 5. P. 937–949.
49. Li R., Zhang D., He J., et al. Characteristics analysis, clinical outcome and risk factors for fungal peritonitis in peritoneal dialysis patients: a 10-year case-control study // *Front. Med. (Lausanne).* 2021. Vol. 8. P. 774946.
50. Crabtree J.H., Siddiqi R.A. Simultaneous catheter replacement for infectious and mechanical complications without interruption of peritoneal dialysis // *Perit. Dial. Int.* 2016. Vol. 36. P. 182–187.
51. Diaz-Buxo J.A., Gewissinger W.T. Single-cuff versus double-cuff Tenckhoff catheter // *Perit. Dial. Bull.* 1984. Vol. 4, Suppl. P. S100–102.
52. Leblanc M., Ouimet D., Pichette V. Dialysate leaks in peritoneal dialysis // *Semin. Dial.* 2001. Vol. 14. P. 50–54.
53. Bargman J.M. Complications of peritoneal dialysis related to increase intraabdominal pressure // *Kidney Int.* 1993. Vol. 43. P. S75–80.
54. Crabtree J.H. Rescue and salvage procedures for mechanical and infectious complications of peritoneal dialysis // *Int. J. Artif. Organs.* 2006. Vol. 29. P. 67–84.
55. Vijt D., Castro M.J., Endall G., et al. Post insertion catheter care in peritoneal dialysis (PD) centres across Europe — Part 2: complication rates and individual patient outcomes // *EDTNA ERCA J.* 2004. Vol. 30. P. 91–96.

## REFERENCES

1. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for peritoneal dialysis adequacy, 2000. *Am J Kidney Dis* 2001;37 (Suppl 1):S65–136.
2. Brandt ML, Brewer ED. Peritoneal catheter placement in children. In: Nissenson A, Fine RN, eds. *Handbook of dialysis therapy*, Saunders. Philadelphia: Elsevier Inc.; 2008. P. 1295–1301.
3. Tokgoz B. Clinical advantages of peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2009;29(Suppl 2): S59–S61.
4. Pastan S, Soucie JM, McClellan WM. Vascular access and increased risk of death among hemodialysis patients. *Kidney Int*. 2002;62:620–626.
5. Kutner NG, Zhang R, Barnhart H, et al. Health status and quality of life reported by incident patients after 1 year on haemodialysis or peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2005;20:2159–2167.
6. Mehrotra R, Chiu YW, Kalantar-Zadeh K, et al. Similar outcomes with hemodialysis and peritoneal dialysis in patients with end-stage renal disease. *Arch Intern Med*. 2011;171:110–118.
7. Bircan HY, Kulah E. Effects of a Novel Peritoneal Dialysis: The Open Versus Laparoscopic Preperitoneal Tunneling Technique. *Ther Apher Dial*. 2016;20(1):66–72.
8. Daugirdas JT, Blake PG, Todd S. *Handbook of dialysis*. 5<sup>th</sup> edition. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health; 2015.
9. Crabtree JH. Clinical biocompatibility of aliphatic polyether based polyurethanes as peritoneal dialysis catheters. *ASAIO J*. 2003;49(3):290–294.
10. Andrushev AM. Peritoneal dialysis: a brief historical review. *Nephrology and dialysis*. 2010;12(1):54–58. (In Russ.)
11. Hagen SM, Lafranca JA, Ijzermans JN, et al. A systematic review and meta-analysis of the influence of peritoneal dialysis catheter type on complication rate and catheter survival. *Kidney Int*. 2014;85:920–932.
12. Xie J, Kiryluk K, Ren H, et al. Coiled versus straight peritoneal dialysis catheters: a randomized controlled trial and metaanalysis. *Am J Kidney Dis*. 2011; 58:946–955.
13. Vychytil A, Lorenz M, Schneider B, et al. New strategies to prevent *Staphylococcus aureus* infections in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 1998;9:669–676.
14. Crabtree JH, Burchette RJ, Siddiqi NA. Optimal peritoneal dialysis catheter type and exit-site location: an anthropometric analysis. *ASAIO J*. 2005;51:743–747.
15. Twardowski ZJ, Prowant BF, Nichols WK, et al. Six-year experience with swan neck presternal peritoneal dialysis catheter. *Perit Dial Int* 1998;18:598–602.
16. Penner T, Crabtree JH. Peritoneal dialysis catheters with back exit sites. *Perit Dial Int*. 2013;33:93–96.
17. Eriguchi M, Tsuruya K, Yoshida H, et al. Extended swan-neck catheter with upper abdominal exit site reduces peritoneal dialysis-related infections. *Ther Apher Dial*. 2016;20:158–164.
18. Crabtree JH, Shrestha BM, Chow KM, et al. Creating and maintaining optimal peritoneal dialysis access in the adult patient: 2019 update. *Perit Dial Int*. 2019;39(5):414–436. DOI: 10.3747/pdi.2018.00232
19. Figueiredo A, Goh BL, Jenkins S, et al. Clinical practice guidelines for peritoneal access. *Perit Dial Int*. 2010;30:424–429.
20. Twardowski ZJ. Peritoneal catheter placement and management. In: Massry SG, Suki WN, eds. *Therapy of Renal Disease and Related Disorders*. Dordrecht: Kluwer Academic; 1997. P. 953–979.
21. Crabtree JH. Selected best demonstrated practices in peritoneal dialysis access. *Kidney Int*. 2006;70: S27–37.
22. Crabtree JH, Burchette RJ. Prospective comparison of downward and lateral peritoneal dialysis catheter tunnel-tract and exit-site directions. *Perit Dial Int*. 2006;26:677–683.
23. Ash SR. Chronic peritoneal dialysis catheters: overview of design, placement, and removal procedures. *Semin Dial*. 2003;16:323–334.
24. Tenckhoff H, Schechter H. A bacteriologically safe peritoneal access device. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1968;14:181–187.
25. Abdel-Aal AK, Dybbro P, Hathaway P, et al. Best practices consensus protocol for peritoneal dialysis catheter placement by interventional radiologists. *Perit Dial Int*. 2014;34:481–493.
26. Gadallah MF, Ramdeen G, Mignone J, et al. Role of preoperative antibiotic prophylaxis in preventing postoperative peritonitis in newly placed peritoneal dialysis catheters. *Am J Kidney Dis*. 2000;36: 1014–1019.
27. Sreenarasimhaiah VP, Margassery SK, Martin KJ, et al. Percutaneous technique of presternal peritoneal dialysis catheter placement. *Semin Dial*. 2004; 17:407–410.
28. Brewer TE, Caldwell FT, Patterson RM, et al. Indwelling peritoneal (Tenckhoff) dialysis catheter. Experience with 24 patients. *JAMA*. 1972;219:1011–1015.
29. Helfrich GB, Winchester JF. What is the best technique for implantation of a peritoneal dialysis catheter? *Perit Dial Bull*. 1982;2:132–133.
30. Yang YF, Wang HJ, Yeh CC, et al. Early initiation of continuous ambulatory peritoneal dialysis in patients undergoing surgical implantation of Tenckhoff catheters. *Perit Dial Int*. 2011;31:551–557.
31. Dupont V, Kanagaratnam L, Sigogne M, et al. Outcome of polycystic kidney disease patients on peritoneal dialysis: systemic review of literature and meta-analysis. *PLoS One*. 2018;13(5):e0196769.
32. Juergensen PH, Rizvi H, Caride VJ, et al. Value of scintigraphy in chronic peritoneal dialysis patients. *Kidney Int*. 1999;55: 1111–1119.
33. Ash SR. Placement of the Tenckhoff peritoneal dialysis catheter under peritoneoscopic visualization. *Dial Transplant*. 1981;10:82–86.
34. Ash SR, Wolf GC, Bloch R. Placement of the Tenckhoff peritoneal dialysis catheter under peritoneoscopic visualization. *Dial Transplant*. 1981;10:383–385.
35. Watson DI, Paterson D, Bannister K. Secure placement of peritoneal dialysis catheters using a laparoscopic technique. *Surg Laparosc Endosc*. 1996;6(1):35–37.
36. Shrestha BM, Shrestha D, Kumar A, et al. Advanced laparoscopic peritoneal dialysis catheter insertion: systematic review and meta-analysis. *Perit Dial Int*. 2018; 38(3):163–171. DOI: 10.3747/pdi.2017.00230
37. van Laanen JH, Cornelis T, Mees BM, et al. Randomized controlled trial comparing open versus laparoscopic placement of a peritoneal dialysis catheter and outcomes: the CAPD I trial. *Perit Dial Int*. 2018;38(2):104–112. DOI: 10.3747/pdi.2017.00023
38. Mohamed A, Bennett M, Gomez L, et al. Laparoscopic peritoneal dialysis surgery is safe and effective in patients with prior abdominal surgery. *Ann Vasc Surg*. 2018;53:133–138.
39. Ogunc G. Minilaparoscopic extraperitoneal tunneling with omentopexy: a new technique for CAPD catheter placement. *Perit Dial Int*. 2005;25:551–555.

40. Crabtree JH, Burchette RJ. Peritoneal dialysis catheter embedment: surgical considerations, expectations, and complications. *Am J Surg*. 2013;206:464–71.
41. Riara S, Abdulhadi M, Day C, Prasad B. Accidental insertion of a peritoneal dialysis catheter in the urinary bladder. *Case Rep Nephrol Dial*. 2018;8:76–81.
42. Debowski JA, Wærp C, Kjelleevold SA, et al. Cuff extrusion in peritoneal dialysis: single-centre experience with cuff-shaving procedure in five patients over a 4-year period. *Clin Kidney J*. 2017;10:131–134.
43. Chow KM, Li PK, Cho Y, et al. ISPD Catheter-related Infection Recommendations: 2023 Update. *Perit Dial Int*. 2023;43(3):201–219. DOI: 10.1177/08968608231172740
44. Cheetham MS, Zhao J, McCullough K, et al. International peritoneal dialysis training practices and the risk of peritonitis. *Nephrol Dial Transplant*. 2022;37(5): 937–949.
45. Kang SH, Cho KH, Kim AY, et al. Catheter salvage using revision for a peritoneal dialysis catheter with intractable exit site and/or tunnel infections. *Semin Dial*. 2022;36(1):53–56.
46. Manera KE, Johnson DW, Craig JC, et al. Establishing a core outcome set for peritoneal dialysis: report of the SONG-PD (Standardized Outcomes in Nephrology-Peritoneal Dialysis) consensus workshop. *Am J Kidney Dis*. 2020;75(3):404–412.
47. Li PK, Chow KM, Cho Y, et al. ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. *Perit Dial Int*. 2022;42(2):110–153.
48. Cheetham MS, Zhao J, McCullough K, et al. International peritoneal dialysis training practices and the risk of peritonitis. *Nephrol Dial Transplant*. 2022;37(5): 937–949.
49. Li R, Zhang D, He J, et al. Characteristics analysis, clinical outcome and risk factors for fungal peritonitis in peritoneal dialysis patients: a 10-year case-control study. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:774946.
50. Crabtree JH, Siddiqi RA. Simultaneous catheter replacement for infectious and mechanical complications without interruption of peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2016;36:182–187.
51. Diaz-Buxo JA, Gewissinger WT. Single-cuff versus double-cuff Tenckhoff catheter. *Perit Dial Bull*. 1984;4(Suppl):S100–102.
52. Leblanc M, Ouimet D, Pichette V. Dialysate leaks in peritoneal dialysis. *Semin Dial*. 2001;14:50–54.
53. Bargman JM. Complications of peritoneal dialysis related to increase intraabdominal pressure. *Kidney Int*. 1993;43: S75–80.
54. Crabtree JH. Rescue and salvage procedures for mechanical and infectious complications of peritoneal dialysis. *Int J Artif Organs*. 2006;29:67–84.
55. Vijt D, Castro MJ, Endall G, et al. Post insertion catheter care in peritoneal dialysis (PD) centres across Europe — Part 2: complication rates and individual patient outcomes. *EDTA ERCA J*. 2004;30:91–96.

## ОБ АВТОРАХ

**Илья Андреевич Ильин**, аспирант кафедры нефрологии и эфферентной терапии, врач-хирург хирургического отделения; e-mail: tram119@yandex.ru

**Андрей Николаевич Бельских**, чл.-корр. РАН, докт. мед. наук, заведующий кафедрой нефрологии и эфферентной терапии; ORCID: 0000-0002-0421-3797; e-mail: d0c62@mail.ru

**Константин Яковлевич Гуревич**, докт. мед. наук, профессор, профессор кафедры нефрологии и эфферентной терапии; e-mail: kongur@mail.ru

**Михаил Владимирович Захаров**, канд. мед. наук, доцент, профессор кафедры военной анестезиологии и реаниматологии; ORCID: 0000-0001-6549-3991; eLibrary SPIN: 4732-9877; e-mail: zamivlad@yandex.ru

**\*Михаил Олегович Пятченков**, канд. мед. наук; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: 0000-0002-5893-3191; eLibrary SPIN: 5572-8891; e-mail: pyatchenkovMD@yandex.ru

## AUTHORS' INFO

**Il'ya A. Il'yin**, postgraduate student of the Department of Nephrology and Efferent Therapy, Surgeon of the Surgical Department; e-mail: tram119@yandex.ru

**Andrey N. Bel'skikh**, Corresponding Member of RAS, M.D., D.Sc. (Medicine), the Head of the Nephrology and Efferent Therapy Department; ORCID: 0000-0002-0421-3797; e-mail: d0c62@mail.ru

**Konstantin Ya. Gurevich**, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Professor of the Nephrology and Blood Purification Department; e-mail: kongur@mail.ru

**Mikhail V. Zakharov**, M.D., Ph.D. (Medicine), Professor of the Military Anesthesiology and Resuscitation Department; ORCID: 0000-0001-6549-3991; eLibrary SPIN: 4732-9877; e-mail: zamivlad@yandex.ru

**\*Mikhail O. Pyatchenkov**, M.D., Ph.D. (Medicine); address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: 0000-0002-5893-3191; eLibrary SPIN: 5572-8891; e-mail: pyatchenkovMD@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 340.13:[614.52:615.1](045)

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar472073>

Обзорная статья

# Процессуальные аспекты допуска к медицинской деятельности лиц, получивших медицинское (фармацевтическое) образование на территориях новых субъектов Российской Федерации до 30 сентября 2022 г. и Украины

В.В. Коленова, Ю.Л. Шепелева

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Изучение особенностей разрешительных мероприятий, формируемых регулятором для обеспечения безопасности оказываемых населению медицинских услуг, приобретает особую актуальность с учетом современной геополитической обстановки и необходимости трудоустройства на территории Российской Федерации граждан, получивших образование в иностранных государствах, в том числе Луганской и Донецкой народных республиках, Херсонской и Запорожской областях, а также на Украине. Представляет интерес и вопрос о допуске указанных медицинских (фармацевтических) работников к осуществлению профессиональной деятельности на территориях новых субъектов.

**Цель исследования:** на основании анализа нормативно-правовой базы регулирования допуска к медицинской (фармацевтической) деятельности специалистов, получивших свое профессиональное образование на территории иностранных государств и республик бывшего Союза Советских Социалистических Республик, определить пути реализации гарантий государства в оказании качественной медицинской помощи и социальных гарантий населению новых регионов Российской Федерации в части допуска указанных медицинских специалистов к профессиональной деятельности.

**Материалы и методы.** методом экспертных оценок проведен анализ нормативной базы Российской Федерации, регулирующей правовые отношения субъектов при получении допуска к медицинской (фармацевтической) деятельности в случае получения профессионального образования в иностранных государствах и республиках бывшего СССР.

**Результаты.** Действующая с 1995 г. база допуска специалистов, получивших медицинское (фармацевтическое) образование вне территории России, полностью обеспечивала требования, предъявляемые к системе здравоохранения в части, касающейся мероприятий по оказанию населению качественной и безопасной медицинской помощи. В условиях, приведших к присоединению 30 сентября 2022 г. новых субъектов, федеральные органы исполнительной власти, участвующие в процессе допуска специалистов с медицинским (фармацевтическим) образованием, полученным на территории новых субъектов страны до их присоединения или на территории Украины, обеспечили адаптацию существующего порядка следующими путями: выделением указанных специалистов в группу, для которой разработан временный порядок, а также оптимизацией временных интервалов для реализации ряда мероприятий при получении допуска к профессиональной деятельности. Данные изменения в полной мере отвечают проводимой государственной политике по поддержке новых регионов страны и лиц, прибывших в России с территории Украины, по повышению уровня образования и квалификации кадрового состава системы здравоохранения.

**Ключевые слова:** аккредитация; действия регулятора; допуск к профессиональной деятельности; лица, получившие образование на территории иностранных государств; медицинская (фармацевтическая) деятельность; новые субъекты Российской Федерации; подзаконные акты; специальный экзамен.

## Как цитировать:

Коленова В.В., Шепелева Ю.Л. Процессуальные аспекты допуска к медицинской деятельности лиц, получивших медицинское (фармацевтическое) образование на территориях новых субъектов Российской Федерации до 30 сентября 2022 г. и Украины // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 277–283. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar472073>



DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar472073>

Review Article

# Procedural aspects of admission to medical activity of persons who have received medical (pharmaceutical) education in the territories of the new subjects of the Russian Federation before September 30, 2022 and Ukraine

Valeriya V. Kolenova, Yuliya L. Shepeleva

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

## ABSTRACT

**RELEVANCE:** Study of peculiarities of authorization measures formed by the regulator to ensure the safety of medical services rendered to the population acquires particular relevance in view of the current geopolitical situation and the need for employment in the Russian Federation of citizens educated in foreign countries, including Luhansk and Donetsk People's Republics, Kherson and Zaporozhye regions, as well as Ukraine. The issue of admission of these medical (pharmaceutical) workers to carry out professional activities in the territories of the new subjects is also of interest.

**OBJECTIVE OF THE STUDY:** Based on the analysis of the normative-legal base of regulation of admission to medical (pharmaceutical) activities of specialists who received their professional education in the territory of foreign countries and republics of the former Union of Soviet Socialist Republics, to identify ways of implementing state guarantees of quality medical care and social guarantees to the population of the new regions of the Russian Federation, in terms of admission of these medical specialists to professional activities.

**MATERIAL AND METHODS:** By method of expert evaluations the analysis of normative base of the Russian Federation regulating legal relations of subjects at reception of admission to medical (pharmaceutical) activity in case of reception of professional education in foreign states and republics of the former USSR was carried out.

**RESULTS:** The normative-legal base of admission of the specialists, who got medical (pharmaceutical) education outside the territory of Russia, to professional activity, which was in force since 1995, provided in the part concerning the measures on rendering qualitative and safe medical aid to the population. Under the conditions that led to the accession of new subjects on September 30, 2022, the federal executive bodies involved in the admission of specialists with medical (pharmaceutical) education, obtained on the territory of new subjects of the country before their accession or in Ukraine, have adapted the existing order in the following ways: the allocation of these specialists in a group, for which a temporary order was developed, as well as optimization of time intervals for the implementation of a number of activities in obtaining admission to the new subjects of the country. These changes fully correspond to the state policy on support of new regions of the country and persons who arrived in Russia from the territory of Ukraine to improve the level of education and qualification of the personnel of the health care system.

**Keywords:** accreditation; actions of the regulator; admission to professional activity; bylaws; medical (pharmaceutical) activity; new subjects of the Russian Federation; persons educated in foreign countries; special examination.

## To cite this article:

Kolenova VV, Shepeleva YuL. Procedural aspects of admission to medical activity of persons who have received medical (pharmaceutical) education in the territories of the new subjects of the Russian Federation before September 30, 2022 and Ukraine. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):277–283. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar472073>

Received: 01.06.2023

Accepted: 07.07.2023

Published: 29.09.2023



## АКТУАЛЬНОСТЬ

С учетом современной геополитической обстановки особое значение приобретает вопрос о трудоустройстве на территории Российской Федерации (РФ) граждан новых регионов — Луганской и Донецкой народных республик, Херсонской и Запорожской областей, что имеет особое значение как для государства, так и отечественного здравоохранения, поскольку указанный вопрос рассматривается не только с точки зрения профессиональной деятельности медицинского специалиста, но и с позиции обеспечения социальных гарантий государства гражданину и гарантированного государством права на качественную и доступную медицинскую помощь, изложенных в Конституции РФ<sup>1</sup> и Федеральном законе от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ<sup>2</sup>. Исключительную важность реализации программы государственных гарантий на территории новых регионов нашего государства отметил осенью 2022 г. министр здравоохранения Михаил Мурашко в своем выступлении на заседании Комитета по охране здоровья Государственной думы Федерального собрания. В качестве основной задачи было названа необходимость приведения в соответствие с отечественным законодательством квалификационных требований к медицинским специалистам, получившим медицинское образование не в российских вузах. Особое место данному вопросу также отводит в своих выступлениях и Президент РФ Владимир Путин, который неоднократно называл в качестве основного направления развития новых регионов восстановление и создание новых объектов здравоохранения и сферы здравоохранения в целом. Необходимость реализации государственной политики потребовала от регулятора внесения ряда изменений в нормативно-правовые акты по различным вопросам обеспечения новых регионов, в которых были учтены и условия острой необходимости обеспечения квалифицированными кадрами новых субъектов РФ, и существующие миграционные потоки из этих регионов в другие области страны, в том числе высококлассных специалистов, не обладающих правом осуществлять определенные виды деятельности. Изменение статуса Луганской и Донецкой народных республик, Херсонской и Запорожской областей, произошедшее 30 сентября 2022 г., обусловило возникновение ситуации, ранее не встречавшейся в современной истории России, — одновременное образование достаточно большого числа медицинских (фармацевтических) работников, получивших образование вне РФ, формально не имеющих права осуществлять профессиональную деятельность в новых условиях, а также формирование целого комплекса медицинских организаций разного уровня, одномоментно включенных в юрисдикцию Минздрава России, но *de jure* не имеющих возможности оказывать медицинскую

помощь населению. Действующая разрешительная система допуска медицинских работников, получивших профессиональное образование в иностранных учебных заведениях, не могла обеспечить реализацию требуемых условий в кратчайшие сроки, что могло негативно отразиться на оказании медицинской помощи населению новых субъектов. Таким образом, осенью 2022 г. возникла необходимость для скорейшего разрешения достаточно остро стоящих вопросов о допуске медицинских (фармацевтических) работников, получивших образование и желающих трудиться в субъектах РФ, существовавших в границах до 30 сентября 2022 г., или продолжающих профессиональную деятельность на территории новых регионов — Луганской и Донецкой народных республик, Херсонской и Запорожской областей [1].

*Цель* — на основании анализа нормативно-правовой базы, созданной с момента образования РФ в 1992 г. для регулирования допуска к медицинской (фармацевтической) деятельности специалистов, получивших свое профессиональное образование на территории иностранных государств и бывшего Союза Советских Социалистических Республик (СССР), определить законодательные пути реализации гарантий государства об оказании качественной медицинской помощи и социальных гарантий населению новых регионов в условиях геополитической обстановки, сложившейся в Донбассе в 2014 г., в части допуска указанных медицинских специалистов к профессиональной деятельности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методом экспертных оценок проведен анализ нормативной базы РФ, регулирующей правовые отношения субъектов при получении допуска к медицинской (фармацевтической) деятельности в случае получения профессионального образования в иностранных государствах и республиках бывшего СССР.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нормативно-правовое регулирование допуска к медицинской деятельности лиц, получивших образование на территории иностранных государств, берет свое начало в 1995 г. с момента издания 7 февраля 1995 г. Постановления Правительства РФ № 119<sup>3</sup> (17 июня 2020 г. утратило силу на основании Постановления Правительства РФ № 868<sup>4</sup>). Необходимость регулирования допуска медицинских специалистов к профессиональной деятельности была обусловлена двумя аспектами: 1) практически завершённым периодом подготовки медицинских специалистов по программам, разработанным в РФ как новом государственном образовании после распада СССР,

<sup>1</sup> <http://www.kremlin.ru/acts/constitution>

<sup>2</sup> <https://roszdravnadzor.gov.ru/documents/100>

<sup>3</sup> <https://base.garant.ru/103630/>

<sup>4</sup> <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202006220013>

и 2) обеспечением государством гарантированной качественной медицинской помощи населению при незавершенной миграции медицинских специалистов по территории бывшего единого государства, но имеющих, хотя и обучившихся еще по близким программам, фактические документы об образовании, выданные иностранными государствами (по отношению к РФ). Следует отметить, что на лиц, получивших медицинскую и фармацевтическую подготовку в бывшем СССР, новые правила допуска к профессиональной деятельности не распространялись. В дополнение к постановлению 26 июля 2000 г. вышел приказ Минздрава России № 284<sup>5</sup>, который унифицировал порядок проведения специального экзамена на допуск к профессиональной деятельности медицинских и фармацевтических специалистов. В целях урегулирования трудовых правоотношений в этой сфере контролирующими органами был разъяснен порядок проведения специальных экзаменов для таких лиц в части установления сроков сдачи, а также пакета документов, представляемого экзаменуемым в образовательную организацию (письмо Росздравнадзора от 28 октября 2014 г. № 01и-1708/14)<sup>6</sup> [2].

Следует отметить, что сформированный порядок допуска к медицинской деятельности в соответствии с упомянутыми нормативными документами представлял собой многоступенчатый процесс. Так, первоначально заявитель обращался в Росздравнадзор с пакетом документов, подтверждающих наличие необходимого образования и квалификации, а также опыта работы по специальности, с целью получения направления на сдачу специального экзамена в образовательную организацию из утвержденного перечня. После получения указанного документа необходимо было обратиться уже в образовательную организацию, которая самостоятельно определяла для заявителя время для подготовки и сроки сдачи экзамена. Основанием для выдачи сертификата специалиста являлся протокол, оформленный образовательной организацией в порядке и сроки, предусмотренные приказом Минздрава России № 284 от 26 июля 2000 г. При этом документ установленного образца выдавался заявителю территориальным органом Росздравнадзора по субъекту РФ по соответствующей специальности и предоставлял право осуществления медицинской (фармацевтической) деятельности на территории РФ. Однако в случае прерыва в трудовой деятельности по специальности более 5 лет допуск к экзамену и последующей деятельности был возможен только после прохождения обучения по программам профессиональной переподготовки по соответствующей специальности [3].

Фактически указанный порядок допуска специалистов, получивших медицинское (фармацевтическое) образование в иностранных государствах, к осуществлению своей

профессиональной деятельности на территории РФ существовал до 2020 г., при этом граждане, закончившие медицинские (фармацевтические) вузы на Украине, при их желании работать в системе здравоохранения России подтверждали свою компетенцию в рамках указанного порядка. В то же время на фоне ухудшения военно-политической обстановки на территории восточных регионов Украины в 2014 г. возрос поток беженцев на территорию РФ, в связи с чем возрос поток обращений прибывших граждан, имеющих медицинское (фармацевтическое) образование, в Росздравнадзор по вопросу возможности трудоустройства в лечебные (фармацевтические) организации системы здравоохранения России. Однако сложившаяся система допуска обеспечивала требуемый объем затрат и времени на поступающие запросы [4].

В 2020 г. в связи с переходом к системе аккредитации медицинских (фармацевтических) специалистов возник вопрос о том, каким образом осуществлять допуск лиц, получивших образование на территории иностранного государства, к медицинской деятельности путем проведения или специального экзамена, или аккредитации специалиста. В связи с реформированием медицинского образования в контексте поэтапного перехода с 1 января 2021 г. к системе аккредитации в соответствии с приказом Минздрава России № 1043н от 22 декабря 2017 г.<sup>7</sup> произошла замена процедуры специального экзамена процедурой аккредитации специалиста для лиц, получивших медицинское (фармацевтическое) образование в иностранных государствах, а действовавшие ранее нормативные акты утратили силу [5]. При этом утвержденная в предусмотренном законом порядке процедура аккредитации вышеуказанных специалистов отсутствовала, соответственно, допуск к профессиональной деятельности на территории РФ лиц, получивших медицинское (фармацевтическое) образование в иностранных государствах, не осуществлялся. Такая ситуация приводила к нарушению права на осуществление трудовой деятельности достаточно большого числа лиц и требовала необходимости срочного урегулирования данного вопроса в действующем законодательстве, в связи с чем Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения 22 октября 2021 г. приказом № 10084<sup>8</sup> был утвержден порядок сдачи специального экзамена в рамках Постановления Правительства РФ № 440 от 3 апреля 2020 г.

Указанный порядок не отличался кардинальным образом от действовавшего ранее в рамках приказа Минздрава России № 284 от 26 июля 2000 г. [6], однако предусматривал иную форму документа, на основании которого осуществлялась профессиональная деятельность лицом, успешно сдавшим экзамен. Необходимо обратить внимание, что с 1 января 2021 г. на территории РФ упразднена процедура сертификации и прекращена выдача

<sup>5</sup> <https://base.garant.ru/12120430/>

<sup>6</sup> <https://base.garant.ru/12120430/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>

<sup>7</sup> <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201801220013>

<sup>8</sup> <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207220028>

сертификатов специалиста, в связи с чем документом, дающим право на профессиональную деятельность лицу, успешно сдавшему специальный экзамен, являлся протокол образовательной организации.

24 февраля 2022 г. Президент РФ Владимир Путин заявил о начале проведения Вооруженными силами специальной военной операции на Украине в связи с ситуацией в Донбассе. По этой причине значительно возрос поток беженцев на территорию России из Донецкой и Луганской народных республик и Украины. Среди прибывающих беженцев оказалось достаточно большое число специалистов с медицинским (фармацевтическим) образованием, желающих продолжить свою профессиональную деятельность в медицинских или фармацевтических организациях на территории субъектов РФ. В этой связи, принимая во внимание массовость обращений об подтверждении допуска к медицинской (фармацевтической) деятельности 4 мая 2022 г. Минздрав России в своем письме № 16–7/И/2–7125 разъяснил порядок допуска к профессиональной деятельности лиц, получивших медицинское и фармацевтическое образование вне территории РФ: 1) медицинские (фармацевтические) работники, прибывающие из Донецкой и Луганской народных республик и Украины, допускаются к профессиональной деятельности в соответствии с порядком, определенным Постановлением Правительства РФ № 440 от 3 апреля 2020 г., прохождение аккредитации указанным специалистам в 2022 г. не требуется; 2) лица, получившие медицинское (фармацевтическое) образование в бывшем СССР, допускаются к профессиональной деятельности после прохождения обучения по дополнительным профессиональным программам и первичной специализированной аккредитации специалиста<sup>9</sup>. При этом указанная категория специалистов могла обучаться за счет средств федерального бюджета в случае, если они состоят в трудовых отношениях с медицинскими или фармацевтическими организациями и направлены работодателем для прохождения обучения. Кроме того, 25 февраля 2022 г. Росздравнадзор сократил с 25 до 5 дней срок рассмотрения заявок от медицинских работников, прибывших в Россию из Донецкой и Луганской народных республик, на допуск к профессиональной деятельности. Так, чтобы получить работу по образованию, специалисты с указанных регионов должны как иностранные граждане предоставить документы об образовании (медицинском) и пройти специальный экзамен в образовательной организации по направлению Росздравнадзора, включая проверку сертификата о владении русским языком, знании истории и основ законодательства России. Упрощенный порядок допуска к работе распространяется только на граждан, имеющих регистрацию на Донбассе. Остальные иностранные медработники должны проходить проверку по общим правилам [7].

<sup>9</sup> <https://base.garant.ru/404609683/>

До 30 сентября 2022 г. действовавшая система допуска удовлетворяла имеющиеся потребности, однако после присоединения к РФ новых субъектов — Луганской и Донецкой народных республик, Херсонской и Запорожской областей, остро встал вопрос о допуске к осуществлению медицинской (фармацевтической) деятельности специалистов, продолжавших трудиться в медицинских (фармацевтических) организациях, располагавшихся на территории новых субъектов.

Однако в связи с истечением срока действия Постановления Правительства РФ от 3 апреля 2020 г. № 440 утратил силу и утвержденный в 2021 году порядок сдачи специального экзамена. Так, с 1 января 2023 г. вступил в силу приказ Росздравнадзора от 31 октября 2022 г. № 10335<sup>10</sup>, регламентирующий порядок установления соответствия полученного на территории иностранных государств медицинского и фармацевтического образования, квалификации или квалификационным требованиям, предъявляемым на территории России. В рамках процедуры установления соответствия заявитель представляет в Росздравнадзор документы, подтверждающие наличие требуемого образования и квалификации, по результатам рассмотрения которых выдается соответствующее решение. После чего лицо вправе пройти процедуру аккредитации в любом федеральном аккредитационном центре, на что прямо указано в нормах действующего законодательства (приказ Минздрава России от 28 октября 2022 г. № 709н)<sup>11</sup>.

Следует отметить, что после включения лиц, получивших медицинское образование за рубежом, в процедуру аккредитации специалистов значительные изменения произошли и в документационном сопровождении процедуры допуска таких граждан к профессиональной деятельности. При этом изменения не коснулись перечня документов, представляемых заявителем в Росздравнадзор, но существенно поменялась как форма решения, выносимого контролирующим органом в отношении заявителя, так и сама процедура. Ключевые изменения обобщены на рисунке.

Однако до недавнего времени оставались нерешенными вопросы, связанные с осуществлением медицинской деятельности специалистами, допущенными к ней в порядке, предусмотренном приказом Росздравнадзора от 31 октября 2022 № 10335. При этом в письме Росздравнадзора от 17 декабря 2021 г. № 03–73745/21 имеется прямое указание на то, что срок действия протокола о сдаче специального экзамена не регламентирован. В связи с неурегулированием действующими нормативными актами данного вопроса и возникшей неопределенностью в законодательстве работодателями единой концепции допуска таких лиц к трудовой деятельности выработано не было, что в ряде случаев приводило

<sup>10</sup> <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211250011>

<sup>11</sup> <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211300021>



**Рисунок.** Блок-схемы процедур принятия решения в отношении лиц, получивших медицинское (фармацевтическое) образование в иностранном государстве, на допуск к профессиональной деятельности до и после 1 января 2023 г.

к нарушениям трудовых прав граждан, получивших образование в иностранном государстве и успешно сдавших специальный экзамен. Это выражалось в отстранении данных лиц от трудовой деятельности по причине отсутствия аккредитации специалиста. Документом, устранившим это противоречие, явился новый Федеральный закон от 17 февраля 2023 г. № 16-ФЗ<sup>12</sup>, регламентирующий особенности отношений в сфере здравоохранения на вошедших в состав РФ новых субъектах. В частности, до 1 января 2026 г. определен период, в течение которого должна быть пройдена аккредитация специалистами, получившими до 1 марта 2023 г. образование на территориях Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей, а также Украины.

До окончания переходного периода указанные специалисты могут осуществлять свою деятельность на основании имеющихся у них документов, подтверждающих наличие соответствующего образования и квалификации. Если в этот период срок действия документов, подтверждающих квалификацию специалиста, истекает, он автоматически продлевается до 1 января 2026 г. В исключительных случаях в переходный период уполномоченный федеральный орган исполнительной власти наделен правом принять решение о допуске к медицинской деятельности самостоятельно, без прохождения заявителем разрешительных процедур.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, показано, что действующая с 1995 г. нормативно-правовая база допуска специалистов, получивших медицинское (фармацевтическое) образование либо на территории бывшего СССР, либо на территории иностранного государства (т. е. прошедшего обучение не по программам обучения, принятым в РФ),

к осуществлению профессиональной деятельности по имеющемуся образованию в организациях здравоохранения России обеспечивала требуемое подтверждение соответствия образования и квалификации претендующих специалистов действующим профессиональным стандартам и, в целом, была направлена на обеспечение населения качественной и безопасной медицинской помощью. При этом начиная с 2014 г. действующая система стала подвергаться проверке на прочность вследствие непредсказуемости ситуации на Донбассе, которая получила свое продолжение в виде присоединения к России 30 сентября 2022 г. новых субъектов — Донецкой и Луганской народных республик, Херсонской и Запорожской областей. Ставя во главу угла государственные гарантии соблюдения социальных прав граждан, в первую очередь их обеспеченность качественной и безопасной медицинской помощью, федеральные органы исполнительной власти, участвующие в регулировании или реализации порядка допуска специалистов с медицинским (фармацевтическим) образованием, полученным на территории новых субъектов страны до их присоединения или на территории Украины, обеспечили адаптацию порядка допуска по следующим путям: выделение указанных специалистов в группу, для которой разработан временный порядок, а также оптимизацию временных интервалов для реализации ряда мероприятий при прохождении процедуры допуска к профессиональной деятельности [8]. Данные изменения в полной мере отвечают проводимой государственной политике по поддержке новых регионов страны и лиц, прибывших в России с территории Украины, по повышению уровня образования и квалификации кадрового состава системы здравоохранения. Произошедшие изменения анализируемой нормативно-правовой базы в ответ на динамично изменяющуюся геополитическую обстановку органично вписались в процесс реформирования российской системы здравоохранения в части перехода к процедуре аккредитации специалиста как независимой и объективной оценки профессиональных качеств и компетентности медицинских работников.

<sup>12</sup> <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202302170003>



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Поисково-аналитическая работа проведена на личные средства авторского коллектива.

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурая С.Г. О совершенствовании допуска медицинских и фармацевтических работников к осуществлению профессиональной деятельности // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «Нацразвитие». Международные научные конференции. Август 26–31, 2021; Санкт-Петербург. С. 205–208.
2. Хмелевская Е.Ф. Допуск работников к медицинской деятельности // Заместитель главного врача. 2016. № 1 (116). С. 64–73.
3. Егоров В.А. О допуске к профессиональной деятельности специалистов, получивших медицинское и фармацевтическое образование за рубежом // Проблемы управления здравоохранением. 2009. № 4. С. 26–29.
4. Балкизов З.З., Природова О.Ф., Семенова Т.В., Сизова Ж.М. Переход на новую систему допуска к медицинской деятельности: аккредитация и непрерывное медицинское образование // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2016. № 4 (26). С. 12–18.

## REFERENCES

1. Buraya SG. On improving the admission of medical and pharmaceutical workers to the exercise of professional activity. *Collection of selected articles based on the materials of scientific conferences of the State Research Institute "National Development"*. International scientific conferences. 2021 Aug 26–31; St. Petersburg. P. 205–208. (In Russ.)
2. Khmelevskaya EF. Admission of employees to medical activity. *Zamestitel' glavnogo vracha*. 2016;(1(116)):64–73. (In Russ.)
3. Egorov VA. About admission to professional activity of specialists who have received medical and pharmaceutical education abroad. *Problemy upravleniya zdravookhraneniem*. 2009;(4):26–29. (In Russ.)
4. Balkizov ZZ, Prirodova OF, Semenova TV, Sizova ZhM. Transition to a new system of admission to medical activity: accreditation and continuous medical education. *Meditinskoye obrazovaniye i professionalnoye razvitiye*. 2016;(4(26)):12–18. (In Russ.)
5. Shishov MA. On admission to medical activity of persons who have received medical education in foreign countries. *Meditinskoye pravo*. 2015;(1):38–42. (In Russ.)

## ОБ АВТОРАХ

\***Валерия Витальевна Коленова**, преподаватель кафедры медицинского права, общественного здоровья и здравоохранения; адрес: Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; e-mail: kolenova\_vv@rostgmu.ru

**Юлия Леонидовна Шепелева**, канд. политич. наук, доцент; ORCID: 0000-0002-3180-6205; eLibrary SPIN: 3641-7680; e-mail: shepeleva\_yl@rostgmu.ru

**Этическая экспертиза.** Этическая экспертиза не проводилась, так как статья носит обзорный характер.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

5. Шишов М.А. О допуске к медицинской деятельности лиц, получивших медицинское образование в иностранных государствах // Медицинское право. 2015. № 1. С. 38–42.
6. Прыкин А.В., Нагурный А.И. Об особенностях допуска к профессиональной деятельности и прохождения процедуры аккредитации специалиста лицами, получившими медицинское или фармацевтическое образование в иностранных государствах // Вестник Росздравнадзора. 2023. № 2. С. 88–91.
7. Книга В.В. Особенности допуска к медицинской и фармацевтической деятельности в Российской Федерации лиц, получивших медицинскую и фармацевтическую подготовку в иностранных государствах // Менеджмент качества в сфере здравоохранения и социального развития. 2012. № 3 (13). С. 102–108.
8. Шаронов А.Н., Нагурный А.И. Об особенностях допуска к профессиональной деятельности в 2021 году лиц, получивших медицинское или фармацевтическое образование в иностранных государствах // Вестник Росздравнадзора. 2022. № 3. С. 56–61.

6. Prykin AV, Nagurny AI. About the peculiarities of admission to professional activity and passing the accreditation procedure of a specialist by persons who have received medical or pharmaceutical education in foreign countries. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2023;(2):88–91. (In Russ.)
7. Kniga VV. Features of admission to medical and pharmaceutical activities in the Russian Federation of persons who have received medical and pharmaceutical training in foreign countries. *Menedzhment kachestva v sfere zdravookhraneniya i sotsialnogo razvitiya*. 2012;(3(13)):102–108. (In Russ.)
8. Sharonov AN, Nagurny AI. On the specifics of admission to professional activity in 2021 of persons who have received medical or pharmaceutical education in foreign countries. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2022;(3):56–61. (In Russ.)

## AUTHORS' INFO

\***Valeria V. Kolenova**, Lecturer at the Department of Medical Law, Public Health and Health; address: 29, Nakhichevansky Ln, Rostov-on-Don, 344022, Russia; e-mail: kolenova\_vv@rostgmu.ru

**Julia L. Shepeleva**, Ph.D. (Political), Associate Professor; ORCID: 0000-0002-3180-6205; eLibrary SPIN: 3641-7680; e-mail: shepeleva\_yl@rostgmu.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author



УДК 616.61/.62-003.7-073

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar528480>

Обзорная статья

## Информативность доплеровского артефакта мерцания в диагностике конкрементов мочевыводящих путей

В.В. Рязанов<sup>1, 2</sup>, Г.К. Садыкова<sup>1, 2</sup>, И.С. Железняк<sup>2</sup>, В.П. Куценко<sup>1</sup>, А.А. Либерт<sup>1</sup>,  
Р.А. Постановов<sup>1</sup>, Н.Ю. Кузнецова<sup>3</sup>, Э.Н. Столова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup> Научно-исследовательский институт пульмонологии, Москва, Россия

### АННОТАЦИЯ

Мочекаменная болезнь (нефролитиаз, уролитиаз) является распространенной урологической проблемой, обладающей высокой частотой рецидивов и затрагивающей как взрослое, так и детское население. Для своевременного купирования болевого синдрома и во избежание развития осложнений, требующих оперативного вмешательства, важна ранняя и достоверная визуализационная диагностика уролитиаза. Методом выбора в диагностике мочекаменной болезни считается бесконтрастная компьютерная томография, однако необходимо помнить, что этот метод сопряжен с воздействием ионизирующего излучения. В отличие от него, ультразвуковая диагностика рассматривается как метод ранней диагностики уролитиаза, отличающийся широкой распространенностью, доступностью и отсутствием воздействия ионизирующего излучения. В последние годы внимание врачей ультразвуковой диагностики обратил на себя так называемый артефакт мерцания, или артефакт «цветного хвоста кометы», возникающий в режиме цветового доплеровского картирования позади конкремента в мочевыводящих путях. Артефакт мерцания представляет собой феномен в виде быстрой смены (мерцания) красного и синего цветов позади конкремента. Среди взрослых пациентов артефакт мерцания показывает высокую чувствительность в определении конкрементов, но одновременно с этим высокий уровень ложноположительных результатов. При этом чувствительность артефакта мерцания у детей выше, чем у взрослых, а доля ложноположительных находок значительно ниже. По данным ряда авторов, чувствительность и специфичность артефакта мерцания как самостоятельного диагностического признака уролитиаза показывают высокую гетерогенность, особенно по сравнению с бесконтрастной компьютерной томографией, однако он повышает достоверность ультразвукового исследования в обнаружении конкрементов в среднем до более чем 90 %. Мы считаем, что артефакт мерцания при цветовом доплеровском картировании всегда должен рассматриваться как дополнительный диагностический инструмент, комплементарный ультразвуковому исследованию в В-режиме, повышающий его чувствительность и специфичность.

**Ключевые слова:** артефакт мерцания; артефакт «цветного хвоста кометы»; компьютерная томография; конкременты мочевыводящих путей; мочекаменная болезнь; ультразвуковая диагностика; цветовое доплеровское картирование.

### Как цитировать:

Рязанов В.В., Садыкова Г.К., Железняк И.С., Куценко В.П., Либерт А.А., Постановов Р.А., Кузнецова Н.Ю., Столова Э.Н. Информативность доплеровского артефакта мерцания в диагностике конкрементов мочевыводящих путей // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 285–292. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar528480>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar528480>

Review Article

# Informativeness of the doppler twinkling artifact in the diagnosis of urinary tract calculi

Vladimir V. Ryazanov<sup>1, 2</sup>, Gul'naz K. Sadykova<sup>1, 2</sup>, Igor' S. Zheleznyak<sup>2</sup>, Valeriy P. Kutsenko<sup>1</sup>, Angelina A. Libert<sup>1</sup>, Roman A. Postanogov<sup>1</sup>, Natal'ya Yu. Kuznetsova<sup>3</sup>, Emiliya N. Stolova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup> Scientific Research Institute of Pulmonology, Moscow, Russia

## ABSTRACT

The kidney stone disease (nephrolithiasis, urolithiasis) is a common urological problem that affects both adults and children and has a high recurrence rate. Early and reliable imaging diagnosis of urolithiasis is important for early pain relief and the avoidance of complications that require surgical intervention. Non-contrast computed tomography is considered the method of choice in the diagnosis of urolithiasis, however, this method is associated with exposure to ionizing radiation. Ultrasound diagnostics or sonography, in contrast, is considered as the method of early diagnosis of urolithiasis that is widely spread, highly accessible and does not use ionizing radiation. Recently, the attention of sonographers has been attracted by the so-called twinkling artifact or the artifact of the “colored comet tail”, which occurs in the Doppler color flow mapping behind a calculus in the urinary tract. The twinkling artifact is a phenomenon of a rapid change (“twinkle”) of red and blue behind the calculus. Among adult patients, the artifact shows high sensitivity in finding urinary stones, but at the same time a high level of false-positive results. However, the sensitivity of the artifact in children is higher than in adults, whereas the rate of false-positive findings is much lower. According to many authors, the sensitivity and specificity of the twinkling artifact as an independent diagnostic sign of urolithiasis are both very heterogeneous, especially compared to non-contrast computed tomography. Nevertheless, the artifact is known to increase the diagnostic efficiency in stone detection to more than 90%. We believe that the twinkling artifact in the Doppler color flow mapping should always be considered as an additional diagnostic tool, which is complementary to B-mode ultrasonography and increases its sensitivity and specificity.

**Keywords:** “colored comet tail” artifact; computed tomography; doppler color flow mapping; doppler twinkling artifact; ultrasound diagnostics; urinary tract calculi; urolithiasis.

## To cite this article:

Ryazanov VV, Sadykova GK, Zheleznyak IS, Kutsenko VP, Libert AA, Postanogov RA, Kuznetsova NYu, Stolova EN. Informativeness of the doppler twinkling artifact in the diagnosis of urinary tract calculi. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):285–292. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar528480>

Received: 02.07.2023

Accepted: 15.07.2023

Published: 29.09.2023

Мочекаменная болезнь (МКБ) является распространенной урологической проблемой, сопровождающей в течение всей жизни около 10 % мужчин и 6 % женщин. Эти значения к тому же растут с каждым годом, особенно в развивающихся странах, в связи с повышением качества диагностики. Частота рецидивов МКБ остается высокой: в течение десяти лет от момента начала терапии они случаются в 60 % случаев [1].

В качестве неспецифических этиологических факторов развития МКБ помимо генетической предрасположенности, особенностей конституции, пола, возраста, образа жизни и питания [1] на первый план у взрослых пациентов выходят такие коморбидные состояния, как ожирение, артериальная гипертензия и хроническая болезнь почек [2]. В развитии МКБ у детей значительную роль играют семейный анамнез и факторы внешней среды, такие как неблагоприятные условия проживания, в том числе экологические, наличие вредных привычек у родителей или недоедание. Считается, что одним из наиболее значимых факторов риска уролитиаза являются метаболические нарушения: как изолированные, например ксантинурия, первичная гипероксалурия или цистиноурия, так и системные, например почечный канальцевый ацидоз первого типа, синдром Леша–Нихена или муковисцидоз. Употребление пищи с высоким содержанием белка и поваренной соли, низким содержанием кальция и углеводов, недостаточный питьевой режим, аномалии развития мочевыделительной системы и инфекции также способствуют развитию заболевания у детей [3].

Уролитиаз может сопровождаться острой клинической картиной, в частности сильным болевым синдромом, и становиться причиной осложнений, требующих оперативного вмешательства. В связи с этим важна ранняя и достоверная визуализационная диагностика уролитиаза.

В настоящее время бесконтрастная компьютерная томография (КТ) является методом выявления данной патологии. При сканировании почек, мочеточников и мочевого пузыря чувствительность, специфичность и точность бесконтрастной КТ в диагностике уролитиаза, по данным многих авторов, колеблются в пределах 85–98 % [1, 2, 4, 5]. Недостатком данного метода биомедицинской визуализации является воздействие ионизирующего излучения. Это важно учитывать при проведении диагностических исследований у детей, у которых нежелательно использовать методы визуализации, сопряженные с ионизирующим излучением, за исключением случаев, в которых иные методы визуализации неинформативны или у пациента наблюдается выраженный некупируемый болевой синдром.

Ультразвуковая диагностика (УЗД) после КТ рассматривается как метод ранней диагностики мочевых конкрементов, отличающийся широкой распространенностью, доступностью и отсутствием воздействия ионизирующего излучения на пациента и медицинский персонал. По литературным данным, чувствительность УЗД достигает 80 %,

а специфичность — 100 %. Однако следует учитывать, что диагностика конкрементов размерами 1–3 мм остается проблематичной. Это подтверждает тот факт, что 90 % конкрементов, которые визуализируются при УЗД, имеют размер 3 мм и более [5].

Конкременты в мочевыводящих путях (МВП) при УЗИ выявляют в В-режиме благодаря такому «классическому» достоверному признаку, как артефакт акустической тени (АТ) в режиме серой шкалы позади конкремента. Чувствительность АТ как признака уролитиаза составляет 70 %, а специфичность — 100 % [2]. Наличие АТ зависит от размеров конкрементов: чем больше конкремент, тем выше вероятность обнаружения артефакта АТ [6]. По данным ряда исследований, АТ обычно присутствует во всех случаях конкрементов размером более 9 мм, что позволяет считать ее достоверным признаком крупных конкрементов [2, 5].

В последние годы внимание врачей УЗД обратил на себя так называемый артефакт мерцания (АМ), или артефакт «цветного хвоста кометы», возникающий в режиме цветового доплеровского картирования позади конкремента в МВП (рис. 1). АМ представляет собой комплексный феномен в виде фокуса/очага быстрой смены (мерцания) красного и синего цветов позади отражающего объекта, т. е. конкремента [5, 7].

Среди взрослых пациентов АМ показывает высокую чувствительность в определении конкрементов, однако одновременно с этим высокий уровень ложноположительных результатов, когда при визуализируемом АМ конкремента в той же локализации при КТ не обнаруживается [2, 8]. Интересно, что чувствительность АМ у детей выше, чем у взрослых. К тому же у детей доля ложноположительных находок значительно ниже, что можно объяснить особенностями морфологии почечного синуса в раннем возрасте. Также необходимо принимать во внимание то, что у взрослых могут быть и другие источники АМ, среди которых, например, кальцинированные атеросклеротические бляшки почечных артерий [8]. Тем не менее АМ при цветовом доплеровском картировании (ЦДК) представляется полезным УЗ-признаком в наблюдении пациентов с конкрементами.

Чувствительность и специфичность АМ как самостоятельного диагностического признака уролитиаза показывают очень высокую гетерогенность, особенно по сравнению с бесконтрастной КТ [1, 9]. По данным одного из исследований, чувствительность АМ составила 88 %, тогда как специфичность этого же признака рассчитать было невозможно из-за малого количества истинно- и ложноотрицательных находок [2].

По результатам другого исследования, чувствительность АМ к конкрементам размерами даже менее 5 мм составила 93,4 %, тогда как без использования ЦДК обнаружить конкременты удалось лишь в 19,7 % случаев [7].

Другие авторы, исследовавшие АМ у большой выборки пациентов (702 человека), описывают чувствительность

и специфичность данного феномена как 97,2 и 99 %, соответственно. Размеры конкрементов, однако, при этом в 70,7 % случаев составляли от 5 до 10 мм [10].

По данным авторов, чувствительность и специфичность феномена АТ в сочетании с АМ (рис. 2) в определении конкремента МВП размером 5 мм и более составляет более 89 % и достигает 100 % в определении конкрементов размером 10 мм и более. Однако для конкрементов размерами 1–3 мм чувствительность и специфичность оказываются низкими: от 50 до 60 % [7].

Чувствительность в диагностике конкрементов только В-режима и В-режима в сочетании с ЦДК, как показывают результаты другого исследования, составили 34,7 и 42,1 % соответственно, тогда как значения специфичности увеличились с 62,9 до 72,2 % [5], однако авторы не сообщают о статистической значимости этих изменений. Другие авторы сообщают об увеличении чувствительности при использовании В-режима в комбинации с ЦДК с 48,66 до 99,55 % [6]. Такая существенная разница и качественное улучшение результатов несомненно вызывают еще больший интерес к явлению АМ. Два исследования с наибольшим на сегодняшний день количеством пациентов-участников — 939 и 815 — сообщают о впечатляющих результатах чувствительности — 99,57 и 97,1 % соответственно [11].

Таким образом, можно прийти к заключению, что АМ при ЦДК в среднем повышает достоверность УЗИ в обнаружении конкрементов до более чем 90 % [9, 12].

Однако некоторые авторы, наоборот, сообщают о низкой чувствительности АМ (43,1 %), но очень высокой специфичности (99 %). Среди большой выборки пациентов (548 человек) только у 0,9 % при визуализируемом АМ не было обнаружено соответствующего ему конкремента на КТ [8].

Исследования, которые сообщают о низких показателях сразу двух параметров АМ (и чувствительности, и специфичности — равных 40 %), включали крайне малую выборку пациентов — от 5 до 85 человек. К тому же КТ проводилось перед УЗИ, что могло повлиять на результаты последнего и в итоге привело к низким показателям [11]. Необходимо помнить, что конкременты могут перемещаться в МВП, поэтому КТ и УЗИ следует проводить с небольшим временным промежутком (до 1 ч).

Эффективность АМ как возможного диагностического критерия нефролитиаза может быть высокой, но, тем не менее, неизвестно, почему некоторые конкременты вовсе не демонстрируют данный феномен, тогда как в других случаях он, наоборот, визуализируется при ЦДК и отсутствует на соответствующих КТ-изображениях. В настоящее время также нет достоверного объяснения как ложноположительным, так и ложноотрицательным находкам артефакта. Вероятно, в каждом отдельном случае при оценке изображений важно также учитывать скорость обтекания конкремента мочой, а также расстояние между конкрементом и стенкой почечной лоханки или мочеточника, так как эти параметры тоже могут влиять на наличие и выраженность АМ.

Более того, особенно интересно следующее наблюдение: у 90 % пациентов с ложноположительным АМ нефролитиаз в том или ином виде может визуализироваться на КТ-снимках по меньшей мере в одной из почек, даже если область визуализации не совпадает с локализацией АМ при ЦДК. С другой стороны, интересен и тот факт, что, даже несмотря на визуализируемый конкремент в В-режиме УЗИ, а также на подтверждение его наличия при помощи бесконтрастной КТ, АМ в режиме ЦДК у части пациентов отсутствовал [8]. Это еще раз подчеркивает сложность природы АМ и необходимость рассматривать не только сам факт его наличия или отсутствия, но и особенности как структуры конкремента, так и уродинамики в целом (рис. 3).

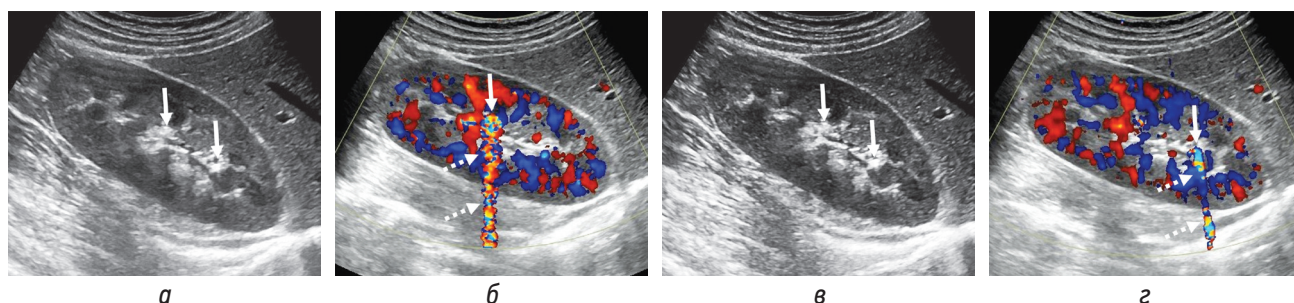
На частоту возникновения и, соответственно, выявления АМ, как считается, преимущественно влияют характеристики самого конкремента, а именно его структура и характер поверхности, т. е. насколько она «шероховатая» (шероховатость поверхности — surface roughness). Более того, описана прямая зависимость между степенью шероховатости поверхности конкремента и выраженностью АМ [13, 14]. Тем не менее значимость этих факторов изучена не до конца.

Недавние исследования показали, что частота возникновения АМ также зависит от твердости и плотности конкремента, т. е. чем конкремент тверже и плотнее, тем более выраженным будет АМ. Конкременты, имеющие низкую плотность и ровную поверхность, могут обуславливать ложноотрицательные результаты у части пациентов [6].

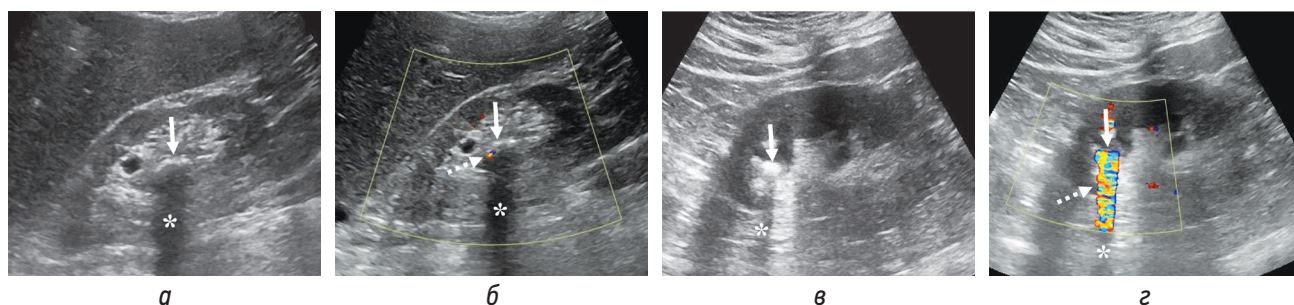
Причины возникновения АМ изучены недостаточно. В отношении его физической природы в настоящее время придерживаются следующих рассуждений. Прежде всего необходимо помнить, что современные ультразвуковые доплеровские системы основаны на принципе измерения скорости рассеивателей излучения. Последовательность ультразвуковых импульсов с четко заданным периодом повторения посылается от датчика в зону визуализации, рассеивается в зависимости от характера среды и возвращается на датчик. При этом если исследуемая среда подвижна, возникает временная задержка импульсов, так как изменяется период следования между ними, что впоследствии обрабатывается алгоритмом как определенная скорость рассеивателя. Однако в ситуациях, когда нет задержки во времени, но есть некоторое изменение формы импульсов из последовательности, алгоритм определяет их как случайное изменение во времени и также присваивает некую скорость. Из-за нерегулярности колебаний формы эта скорость меняется хаотично и визуализируется как АМ.

Считается, что причиной колебаний формы импульсов, отраженных от конкрементов, является акустическая активация мельчайших пузырьков газа микронного и субмикронного размера, расположенных в неровностях поверхности конкремента. Происходит это благодаря колебанию акустического давления, возникающему при попадании

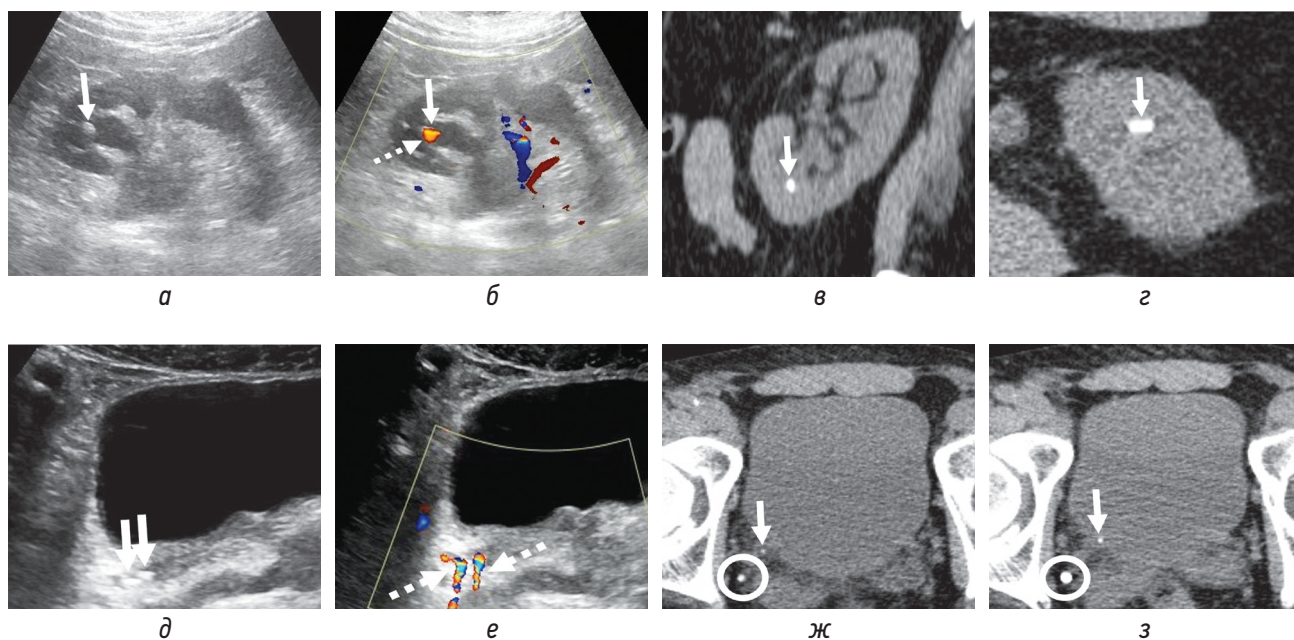




**Рис. 1.** Трансабдоминальные сонограммы (а, в): два конкремента (сплошные стрелки) размерами 3 и 4 мм в нерасширенных чашечках без четкой акустической тени. АМ каждого из конкрементов указан пунктирными стрелками на соответствующих изображениях в режиме ЦДК справа (б, г)



**Рис. 2.** Трансабдоминальные сонограммы (а–г) двух пациентов: а — конкремент одного пациента размером 12 мм в нерасширенной лоханке с акустической тенью; в — конкремент другого пациента размером 8 мм в расширенной чашечке с акустической тенью. Конкременты указаны сплошными стрелками, акустическая тень — звездочкой. Соответствующие сонограммы в режиме ЦДК представлены на изображениях б и г. АМ каждого из конкрементов указан пунктирными стрелками



**Рис. 3.** Трансабдоминальные сонограммы (а, б) и бесконтрастные КТ-снимки (в, г) пациентки 49 лет: а — конкремент (сплошная стрелка) 6 мм в расширенной чашечке без четкой АТ; б — соответствующая сонограмма в режиме ЦДК, АМ указан пунктирной стрелкой; в и г — тот же конкремент, визуализируемый на снимках по длинной (в) и короткой (г) осям почки соответственно. Трансабдоминальные сонограммы (д, е) и бесконтрастные КТ-снимки (ж, з) пациента 60 лет: д — два конкремента (сплошные стрелки) 3 и 4 мм, без акустической тени, в юкставезикальном отделе правого мочеточника; е — соответствующая сонограмма в режиме ЦДК; АМ указаны пунктирными стрелками; ж и з — снимки бесконтрастной КТ в аксиальной плоскости, проведенной через 15 мин после УЗИ, — один конкремент по-прежнему в юкставезикальном отделе правого мочеточника (ж), а второй сместился в интрамуральный отдел правого мочеточника (з). Белым кругом обведен флеболит



последовательности импульсов на конкремент. Как результат акустической активации пузырьки газа выходят на поверхность конкремента, расширяются и активно рассеивают ультразвуковые импульсы, что при возвращении на датчик обуславливает нестабильность их формы [15].

В ходе эксперимента, проводившегося *ex vivo* в рамках недавнего исследования, были созданы гипер- и гипобарические условия, в которые помещали конкременты с разными поверхностями. Поверхность конкрементов классифицировали как «зазубренную» (неровная поверхность, много выступающих острых точек), «шероховатую» (неровная, грубая поверхность) или «ровную» (однородная поверхность без видимых выступающих точек). В гипобарических условиях отмечалось ослабление, тогда как в гипербарических условиях — усиление АМ, которое к тому же варьировало в зависимости от характера поверхности конкремента согласно классификации. Такие результаты позволили в очередной раз подтвердить предположение об АМ как о явлении рассеивания ультразвуковых импульсов микропузырьками в мельчайших трещинах на поверхности и внутри конкрементов, а также указать на диагностическую значимость уровня давления внутри МВП [13, 14].

Наличие и выраженность АМ также зависят от химического состава конкрементов. Кальций-оксалатные-дигидратные и кальций-фосфатные конкременты, как утверждают ряд авторов, всегда имеют АМ, тогда как конкременты из кальций-оксалата-моногидрата и уратные конкременты редко его имеют [1]. Другие авторы утверждают, что АМ сильнее выражен для холестероловых конкрементов по сравнению с кальций-фосфатными и уратными [13].

Настройки УЗ-аппарата также имеют значение в определении АМ. Так, одна из описанных настроек — частота повторения импульсов (Pulse Repetition Rate — PRR, Pulse Repetition Frequency — PRF) — не влияет на наличие АМ, но при ее увеличении до максимальных значений для данного аппарата можно снизить количество ложноположительных находок [2, 13, 14, 16].

Помимо всего прочего, малая осведомленность об АМ врачей, проводящих УЗИ, приводит к тому, что они не придают должного значения фокусам АМ, если они точечные, не имеют соответствующего гиперэхогенного участка в В-режиме или длинного «цветного хвоста кометы» [8, 16].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С нашей точки зрения, в будущем необходимо создание универсального алгоритма диагностики уролитиаза, включающего наряду с общепринятыми УЗ-признаками оценку наличия доплеровского АМ. Это сможет повысить внимательность лучевых диагностов при оценке полученных изображений, поскольку они будут систематически оценивать наличие или отсутствие одних и тех же специфических признаков, прежде чем дать заключение.

Мы считаем, что ЦДК и АМ всегда должны рассматриваться как дополнительный диагностический инструмент, комплементарный УЗИ в В-режиме, повышающий его чувствительность и специфичность. С целью оптимизации и создания универсального алгоритма выявления конкрементов МВП в В-режиме при проведении УЗИ должны комплексно учитываться такие параметры, как:

- 1) наличие и размер гиперэхогенного участка в режиме серой шкалы;
- 2) артефакт АТ в режиме серой шкалы;
- 3) АМ в режиме ЦДК.

Это позволит врачу, проводящему лучевое исследование, проанализировать выявленные изменения комплексно.

Все вышеперечисленные факты доказывают, что для оценки значимости АМ в диагностике конкрементов в мочевыделительной системе необходимо проведение дальнейших проспективных многоцентровых исследований с большой выборкой пациентов.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

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

**Этическая экспертиза.** Этическая экспертиза не проводилась, так как статья носит обзорный характер и не содержит каких-либо исследований с участием людей или животных в качестве объектов изучения.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nabheerong P., Kengkla K., Saokaew S., Naravejsakul K. Diagnostic accuracy of Doppler twinkling artifact for identifying urolithiasis: a systematic review and meta-analysis // J. Ultrasound. 2023. Vol. 26, No. 2. P. 321–331. DOI: 10.1007/s40477-022-00759-z
2. Verhagen M.V., Watson T.A., Hickson M. Acoustic shadowing in pediatric kidney stone ultrasound: a retrospective

study with non-enhanced computed tomography as reference standard // Pediatr. Radiol. 2019. Vol. 49, No. 6. P. 777–783. DOI: 10.1007/s00247-019-04372-x

3. Behbahan A.G., Emami E. Etiology of Urolithiasis in Children // Journal of Pediatric Nephrology. 2022. Vol. 10, No. 2. P. 74–82. DOI: 10.22037/jpn.v10i2.37104

4. Рязанов В.В., Куценко В.П., Садыкова Г.К., и др. Дифференциальная диагностика мочевых камней разного химического состава с использованием двухэнергетической компьютерной томографии // *Врач*. 2023. Т. 34, № 3. С. 43–48. DOI: 10.29296/25877305-2023-03-08
5. Din X.J., Hing E.Y., Abdul Hamid H. Diagnostic Value of Colour Doppler Twinkling Artefact in Detecting Nephrolithiasis // *Hong Kong Journal of Radiology*. 2020. Vol. 23, No. 4. P. 268–274. DOI: 10.12809/hkjr2017049
6. Hanafi M.Q., Fakhrazadeh A., Jaafaezadeh E. An investigation into the clinical accuracy of twinkling artifacts in patients with urolithiasis smaller than 5 mm in comparison with computed tomography scanning // *J. Family Med. Prim. Care*. 2019. Vol. 8, No. 2. P. 401. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_300\_18
7. Krakhотkin D.V., Chernylovskiy V.A., Sarica K., et al. Diagnostic value ultrasound signs of stones less than or equal to 10 mm and clinico-radiological variants of ureteric colic // *Asian Journal of Urology*. 2023. Vol. 10, No. 1. P. 39–49. DOI: 10.1016/j.ajur.2022.03.015
8. Roberson N.P., Dillman J.R., O'Hara S.M., et al. Comparison of ultrasound versus computed tomography for the detection of kidney stones in the pediatric population: a clinical effectiveness study // *Pediatr. Radiol*. 2018. Vol. 48, No. 7. P. 962–972. DOI: 10.1007/s00247-018-4099-7
9. Cunitz B.W., Harper J.D., Sorensen M.D., et al. Quantification of Renal Stone Contrast with Ultrasound in Human Subjects // *J. Endourol*. 2017. Vol. 31, No. 11. P. 1123–1130. DOI: 10.1089/end.2017.0404
10. Abdel-Gawad M., Kadasne R.D., Elsobky E., et al. Prospective Comparative Study between Color Doppler Ultrasound with Twin-

- ling and Non-Contrast Computed Tomography in the Evaluation of Acute Renal Colic // *The Journal of Urology*. 2016. Vol. 196, No. 3. P. 757–762. DOI: 10.1016/j.juro.2016.03.175
11. Laher A.E., McDowall J., Gerber L., et al. The ultrasound 'twinkling artefact' in the diagnosis of urolithiasis: hocus or valuable point-of-care-ultrasound? A systematic review and meta-analysis // *Eur. J. Emerg. Med*. 2020. Vol. 27, No. 1. P. 13–20. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000601
12. Bacha R., Manzoor I., Gilani S.A., Khan A.I. Clinical Significance of Twinkling Artifact in the Diagnosis of Urinary Stones // *Ultrasound Med. Biol*. 2019. Vol. 45, No. 12. P. 3199–3206. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2019.08.015
13. Rokni E., Simon J.C. The effect of crystal composition and environment on the color Doppler ultrasound twinkling artifact // *Phys. Med. Biol*. 2023. Vol. 68, No. 3. P. 035021. DOI: 10.1088/1361-6560/acb2ad
14. Rokni E., Zinck S., Simon J.C. Evaluation of Stone Features That Cause the Color Doppler Ultrasound Twinkling Artifact // *Ultrasound Med. Biol*. 2021. Vol. 47, No. 5. P. 1310–1318. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2021.01.016
15. Громов А.И., Сапожников О.А., Каприн А.Д. Доплеровский артефакт мерцания: физические механизмы и место в диагностической практике. Современное состояние вопроса // *Медицинская визуализация*. 2023. Т. 27, № 1. С. 120–134. DOI: 10.24835/1607-0763-1206
16. Adel H., Sattar A., Rahim A., et al. Diagnostic Accuracy of Doppler Twinkling Artifact for Identifying Urinary Tract Calculi // *Cureus*. 2019. Vol. 11, No. 9. Art. e5647. DOI: 10.7759/cureus.5647

## REFERENCES

1. Nabheerong P, Kengkla K, Saokaew S, Naravejsakul K. Diagnostic accuracy of Doppler twinkling artifact for identifying urolithiasis: a systematic review and meta-analysis. *J Ultrasound*. 2023;26(2):321–331. DOI: 10.1007/s40477-022-00759-z
2. Verhagen MV, Watson TA, Hickson M. Acoustic shadowing in pediatric kidney stone ultrasound: a retrospective study with non-enhanced computed tomography as reference standard. *Pediatr Radiol*. 2019;49(6):777–783. DOI: 10.1007/s00247-019-04372-x
3. Behbahan AG, Emami E. Etiology of Urolithiasis in Children. *Journal of Pediatric Nephrology*. 2022;10(2):74–82. DOI: 10.22037/jpn.v10i2.37104
4. Ryazanov VV, Kutsenko VP, Sadykova GK, et al. Differential diagnosis of urinary stones of different chemical composition, by using dual energy computed tomography. *Vrach*. 2023;34(3):43–48. (In Russ.) DOI: 10.29296/25877305-2023-03-08
5. Din XJ, Hing EY, Abdul Hamid H. Diagnostic Value of Colour Doppler Twinkling Artefact in Detecting Nephrolithiasis. *Hong Kong Journal of Radiology*. 2020;3(4):268–274. DOI: 10.12809/hkjr2017049
6. Hanafi MQ, Fakhrazadeh A, Jaafaezadeh E. An investigation into the clinical accuracy of twinkling artifacts in patients with urolithiasis smaller than 5 mm in comparison with computed tomography scanning. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(2):401. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_300\_18
7. Krakhотkin DV, Chernylovskiy VA, Sarica K, et al. Diagnostic value ultrasound signs of stones less than or equal to 10 mm and

- clinico-radiological variants of ureteric colic. *Asian Journal of Urology*. 2023;10(1):39–49. DOI: 10.1016/j.ajur.2022.03.015
8. Roberson NP, Dillman JR, O'Hara SM, et al. Comparison of ultrasound versus computed tomography for the detection of kidney stones in the pediatric population: a clinical effectiveness study. *Pediatr Radiol*. 2018;48(7):962–972. DOI: 10.1007/s00247-018-4099-7
9. Cunitz BW, Harper JD, Sorensen MD, et al. Quantification of Renal Stone Contrast with Ultrasound in Human Subjects. *J Endourol*. 2017;31(11):1123–1130. DOI: 10.1089/end.2017.0404
10. Abdel-Gawad M, Kadasne RD, Elsobky E, et al. Prospective Comparative Study between Color Doppler Ultrasound with Twinkling and Non-Contrast Computed Tomography in the Evaluation of Acute Renal Colic. *The Journal of Urology*. 2016;196(3):757–762. DOI: 10.1016/j.juro.2016.03.175
11. Laher AE, McDowall J, Gerber L, et al. The ultrasound 'twinkling artefact' in the diagnosis of urolithiasis: hocus or valuable point-of-care-ultrasound? A systematic review and meta-analysis. *Eur J Emerg Med*. 2020;27(1):13–20. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000601
12. Bacha R, Manzoor I, Gilani SA, Khan AI. Clinical Significance of Twinkling Artifact in the Diagnosis of Urinary Stones. *Ultrasound Med Biol*. 2019;45(12):3199–3206. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2019.08.015
13. Rokni E, Simon JC. The effect of crystal composition and environment on the color Doppler ultrasound twinkling artifact. *Phys Med Biol*. 2023;68(3):035021. DOI: 10.1088/1361-6560/acb2ad

- 14.** Rokni E, Zinck S, Simon JC. Evaluation of Stone Features That Cause the Color Doppler Ultrasound Twinkling Artifact. *Ultrasound Med Biol.* 2021;47(5):1310–1318. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2021.01.016
- 15.** Gromov AI, Sapozhnikov OA, Kaprin AD. Doppler twinkling artifact: physical mechanisms and place in diagnostic practice. State

- of the art. *Medical Visualization.* 2023;27(1):120–134. (In Russ.) DOI: 10.24835/1607-0763-1206
- 16.** Adel H, Sattar A, Rahim A, et al. Diagnostic Accuracy of Doppler Twinkling Artifact for Identifying Urinary Tract Calculi. *Cureus.* 2019;11(9):e5647. DOI: 10.7759/cureus.5647

## ОБ АВТОРАХ

**Владимир Викторович Рязанов**, докт. мед. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0002-0037-2854; eLibrary SPIN: 2794-6820;  
e-mail: 79219501454@yandex.ru

**Гульназ Камальдиновна Садыкова**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-6791-518x; eLibrary SPIN: 3115-7430;  
e-mail: kokonya1980@mail.ru

**Игорь Сергеевич Железняк**, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0001-7383-512X; eLibrary SPIN: 1450-5053;  
e-mail: igzh@bk.ru

**Валерий Петрович Куценко**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0001-9755-1906; eLibrary SPIN: 5760-0218;  
e-mail: val9126@mail.ru

**Ангелина Александровна Либерт**, студентка 6-го курса;  
ORCID: 0009-0004-0726-1809; eLibrary SPIN: 6982-7498;  
e-mail: angelinalbrt@mail.ru

**\*Роман Анатольевич Постаногов**, врач-рентгенолог;  
адрес: 194100, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2;  
ORCID: 0000-0002-0523-9411; eLibrary SPIN: 8686-1597;  
e-mail: r.a.postanogov@yandex.ru

**Наталья Юрьевна Кузнецова**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0009-0005-1057-5048; e-mail: kznnataly@mail.ru

**Эмилия Наумовна Столова**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0009-0008-0590-9906; eLibrary SPIN: 2779-4372;  
e-mail: emilinast@mail.ru

## AUTHORS' INFO

**Vladimir V. Ryazanov**, M.D., D.Sc. (Medicine); Associated Professor;  
ORCID: 0000-0002-0037-2854; eLibrary SPIN 2794-6820;  
e-mail: 79219501454@yandex.ru

**Gul'naz K. Sadykova**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-6791-518x; eLibrary SPIN: 3115-7430;  
e-mail: kokonya1980@mail.ru

**Igor' S. Zheleznyak**, M.D., D.Sc. (Medicine); Professor;  
ORCID: 0000-0001-7383-512X; eLibrary SPIN: 1450-5053;  
e-mail: igzh@bk.ru

**Valeriy P. Kutsenko**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0001-9755-1906; eLibrary SPIN: 5760-0218;  
e-mail: val9126@mail.ru

**Angelina A. Libert**, 6<sup>th</sup> grade student;  
ORCID: 0009-0004-0726-1809; eLibrary SPIN: 6982-7498;  
e-mail: angelinalbrt@mail.ru

**\*Roman A. Postanogov**, radiologist; address: 2, Litovskaya str.,  
Saint Petersburg, 194100, Russia;  
ORCID: 0000-0002-0523-9411; eLibrary SPIN: 8686-1597;  
e-mail: r.a.postanogov@yandex.ru

**Natal'ya Yu. Kuznetsova**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0009-0005-1057-5048; e-mail: kznnataly@mail.ru

**Emiliya N. Stolova**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0009-0008-0590-9906; eLibrary SPIN: 2779-4372;  
e-mail: emilinast@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 573.7.017.6

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar303662>

Обзорная статья

# Роль полиморфных вариантов гена нейротрофического фактора *BDNF* в процессах активной адаптации к экстремальным условиям и предполагаемой индивидуальной продолжительности жизни

И.М. Спивак<sup>1, 3</sup>, А.Н. Жекалов<sup>1</sup>, Д.Л. Спивак<sup>2</sup>, П.А. Шаповалов<sup>1</sup>, Р.В. Тимошенко<sup>1, 3</sup>, Р.И. Глушаков<sup>1</sup>, К.П. Головки<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН, Санкт-Петербург Россия;

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

## АННОТАЦИЯ

Нейротрофический фактор головного мозга BDNF — член семейства белков нейротрофинов, играющий важную роль в развитии, поддержании и пластичности центральной и периферической нервной системы. Ген *BDNF* экспрессируется в нейронах развивающейся и взрослой нервной системы млекопитающих, где продуцируется в относительно небольших количествах, но обладает высокой активностью, вызывая биологические реакции при пико-молярных концентрациях. Нейротрофин способствует дифференцировке нейронов из стволовых клеток, усиливает рост нейритов и синаптогенез и может предотвращать запрограммированную гибель клеток (апоптоз). Также велика роль BDNF в регуляции энергетического гомеостаза: стимулируя транспорт глюкозы и митохондриальный биогенез, BDNF усиливает биоэнергетику клетки и защищает нейроны от повреждений и нейродегенеративных заболеваний. Именно BDNF контролирует модели питания (регулируя аппетит) и типы физической активности, модулирует метаболизм глюкозы в периферических тканях и опосредует положительное влияние физических упражнений и голодания на когнитивные функции, настроение, сердечно-сосудистую функцию и периферический метаболизм. Настоящая статья представляет мини-обзор накопленных к настоящему времени данных о роли полиморфных вариантов гена *BDNF* в процессах активной физиологической и психологической адаптации и их сравнение с данными, полученными авторами при исследовании психологической адаптации к условиям работы в Арктическом регионе Российской Федерации. Приведенные материалы позволяют сделать вывод, что оптимальная адаптация к экстремальным внешним условиям с большой вероятностью обеспечивается в генетическом отношении наличием генотипа Val/Val гена *BDNF* (связанного также, в свою очередь, с вероятным продлением индивидуального срока дожития), а в психологическом плане — усиленным задействованием креативной способности.

**Ключевые слова:** адаптация; Арктика; *BDNF*; генетический полиморфизм; изменение климата; креативность; психологические защиты; экстремальные температуры.

## Как цитировать:

Спивак И.М., Жекалов А.Н., Спивак Д.Л., Шаповалов П.А., Тимошенко Р.В., Глушаков Р.И., Головки К.П. Роль полиморфных вариантов гена нейротрофического фактора *BDNF* в процессах активной адаптации к экстремальным условиям и предполагаемой индивидуальной продолжительности жизни // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 293–301. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar303662>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar303662>

Review Article

# Association of polymorphic variants of the gene *BDNF* in human adaptation to extreme environmental conditions and life expectancy

Irina M. Spivak<sup>1, 3</sup>, Andrey N. Zhekalov<sup>1</sup>, Dmitriy L. Spivak<sup>2</sup>, Pavel A. Shapovalov<sup>1</sup>,  
Ruslan V. Timoshenko<sup>1, 3</sup>, Ruslan I. Glushakov<sup>1</sup>, Konstantin P. Golovko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> N.P. Bechtereva Human Brain Institute, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup> Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

## ABSTRACT

BDNF is a member of the neurotrophin protein family, which plays an important role in the development, maintenance and plasticity of the central and peripheral nervous system. BDNF is expressed in neurons of the developing and adult mammalian nervous system, where it is produced in relatively small amounts, but has high activity, causing biological reactions at picomolar concentrations. It promotes the differentiation of neurons from stem cells, enhances neurite growth and synaptogenesis, and can prevent programmed cell death (apoptosis). The role of BDNF in the regulation of energy homeostasis is also great: by stimulating glucose transport and mitochondrial biogenesis, BDNF enhances cell bioenergetics and protects neurons from damage and neurodegenerative diseases. It is BDNF that controls nutrition patterns (regulating appetite) and types of physical activity, modulates glucose metabolism in peripheral tissues and mediates the positive effect of exercise and fasting on cognitive functions, mood, cardiovascular function and peripheral metabolism. This article presents a mini-review of the data accumulated to date on the role of polymorphic variants of the *BDNF* gene in the processes of active physiological and psychological adaptation and their comparison with the data obtained by the authors in the study of psychological adaptation to working conditions in the Arctic region of the Russian Federation. The given materials allow us to conclude that optimal adaptation to extreme external conditions is most likely provided genetically by the presence of the Val/Val genotype of the *BDNF* gene (also associated, in turn, with the probable extension of the individual survival period), and psychologically by the increased use of creative ability.

**Keywords:** adaptation; Arctic; *BDNF*; climate change; creativity; extreme temperatures; genetic polymorphism; psychological defenses.

## To cite this article:

Spivak IM, Zhekalov AN, Spivak DL, Shapovalov PA, Timoshenko RV, Glushakov RI, Golovko KP. Association of polymorphic variants of the gene *BDNF* in human adaptation to extreme environmental conditions and life expectancy. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023; 42(3):293–301. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar303662>

Received: 14.03.2023

Accepted: 22.05.2023

Published: 29.09.2023



Нейротрофический фактор головного мозга (brain-derived neurotrophic factor, BDNF) представляет собой нейротрофин, необходимый как для развития мозга, так и для поддержания его функций у взрослых. Во взрослом гиппокампе BDNF имеет решающее значение для поддержания взрослого нейрогенеза. Нейрогенез гиппокампа у взрослых участвует не только в формировании памяти и способности к обучению, но также в регуляции настроения и реакции на стресс. Соответственно, снижение уровня BDNF, сопровождающееся низким уровнем нейрогенеза у взрослых, наблюдается в мозге пожилых людей с нарушенной когнитивной функцией и у пациентов с большим депрессивным расстройством.

Если гены серотониновой и дофаминовой систем давно и подробно изучаются, то BDNF выходит на передний план работ по адаптации только в последнее время. Было показано, что количество BDNF в сыворотке крови зависит от замены метионина на валин в 66 положении (Val66Met полиморфизма данного гена). Данное количество находится на самом низком уровне у гомозиготных носителей метионина Met/Met, на среднем — у гетерозигот Val/Met и на максимальном — у гомозигот Val/Val. При этом у носителей аллеля Met в гомозиготной форме повышен риск развития диабета 2-го типа [1], а также различных психотических патологий, включая как биполярное расстройство, так и шизофрению [2]. Также было показано, что количество BDNF в сыворотке крови прямо пропорционально длине теломера [3]. Таким образом, BDNF Val/Val генотип является генетической базой для поддержания здоровья и активного долголетия [4].

Имеются данные, свидетельствующие о том, что BDNF — член семейства белков нейротрофинов — играет важную роль в регуляции энергетического гомеостаза, в развитии, поддержании и пластичности центральной и периферической нервной системы [5]. Он контролирует модели питания и физической активности, а также модулирует метаболизм глюкозы в периферических тканях. BDNF опосредует положительное влияние физических упражнений и голодания на когнитивные функции, настроение, сердечно-сосудистую функцию и периферический метаболизм. Стимулируя транспорт глюкозы и митохондриальный биогенез, BDNF укрепляет клеточную биоэнергетику и защищает нейроны от повреждений и болезней [6]. Действуя в головном мозге и на периферии, он повышает чувствительность тканей к инсулину и парасимпатический тонус. Генетические факторы, образ жизни «домоседа» и хронический стресс нарушают передачу сигналов BDNF, что может способствовать развитию метаболического синдрома. Сейчас BDNF рассматривается как одна из возможных мишеней для лечения ожирения, диабета и неврологических расстройств [7].

BDNF способствует дифференцировке нейронов из стволовых клеток, усиливает рост нейритов и синаптогенез и может предотвращать запрограммированную гибель клеток (апоптоз). Он экспрессируется в нейронах

развивающейся и взрослой нервной системы млекопитающих, где он продуцируется в относительно небольших количествах, но обладает высокой активностью, вызывая биологические реакции при пикомолярных концентрациях. Нейроны в центрах энергетического гомеостаза в гипоталамусе также продуцируют BDNF, как и нейроны в других областях, регулирующих аппетит, включая дорсальный блуждающий комплекс, задний мозг и вентральную область покрышки среднего мозга [8]. Экспрессия и высвобождение BDNF стимулируются возбуждающей синаптической активностью и некоторыми нейропептидами и гормонами [9]. BDNF концентрируется в везикулах, которые транспортируются в аксоны, пресинаптические окончания и дендриты, из которых он высвобождается в ответ на активацию глутаматных рецепторов [10].

мРНК BDNF также находится в дендритах, где трансляцию белка может стимулировать синаптическая активность. Локальный синтез и высвобождение BDNF активирует его высокоаффинный рецептор — тропомиозин-связанную киназу B (tropomyosin-related kinase B TrkB) или низкоаффинный рецептор нейротрофина p75 на поверхности нейронов, вовлеченных в синапсы, и других клеток в непосредственной близости [11]. TrkB представляет собой рецептор-тирозинкиназу, активирующую фосфолипазу C-гамма (PLC-γ), фосфатидилинозитол-3-киназу (PI3-K) и внутриклеточные сигнальные пути MAPK, что приводит к активации факторов транскрипции, которые регулируют экспрессию белков, участвующих в выживании нейронов, пластичности, клеточном энергетическом балансе и митохондриальном биогенезе [5, 12]. В настоящее время появилось большое количество данных, показывающих, что экспрессия BDNF и его высокоаффинного рецептора TrkB гораздо шире, она выявляется в нейронах по всей центральной и периферической нервной системе, а также в клетках скелетных мышц, сердца, печени и жировых клетках.

Энергетический гомеостаз модулируется в зависимости от циркадных ритмов нейронными цепями в гипоталамусе и высших центрах мозга. Нарушения циркадного контроля энергетического обмена связаны с метаболическим синдромом и ожирением [13]. Появляющиеся данные свидетельствуют о роли BDNF в регуляции циркадных ритмов и указывают на нарушение передачи его сигналов при нарушении циркадного контроля энергетического метаболизма при метаболических расстройствах. У грызунов экспрессия BDNF колеблется в соответствии с циркадным ритмом, причем она выше во время темновой фазы в гиппокампе и мозжечке, а во время световой фазы — в сетчатке и зрительной коре [14]. Уровни экспрессии TrkB у грызунов также выше в нейронах гиппокампа во время темновой фазы, возможно, в ответ на повышенную физическую активность [15]. Эти данные нужно учитывать при изучении состояния здоровья людей, работающих в высоких широтах.

Эволюция сигнальных путей, опосредуемых BDNF, возможно, играет значительную роль в усилении когнитивных функций при регулярном беге и периодическом голодании [16]. Исследования на грызунах и людях показывают, что когнитивные функции улучшаются при беге и прерывистом голодании и BDNF может играть в этом определенную роль [17]. Крысы и мыши могут добровольно пробежать 10–15 км за 24 ч на беговом колесе, и по сравнению с более малоподвижными грызунами «бегуны» демонстрируют более высокие результаты в тестах на пространственное обучение и память [18, 19]. Синаптогенез и нейрогенез, опосредуемый передачей сигналов BDNF, способствуют таким усиливающим когнитивные функции эффектам упражнений [20–22]. Бег и другие виды аэробных упражнений также могут улучшать когнитивные функции и повышать уровень BDNF в сыворотке крови у людей [23, 24]. Бег также снижает тревожность и депрессию у животных с помощью механизмов, опосредованных BDNF, что согласуется с его ролью в облегчении тревожности и депрессии у людей [25–27].

Ограничение калорийности питания также может опосредоваться сигнальными путями, включающими BDNF [28–30]. Постепенно проявляются клеточные и молекулярные механизмы, с помощью которых бег и голодание усиливают передачу сигналов BDNF, что приводит к усилению когнитивных функций. Бег индуцирует экспрессию BDNF в нейронах путем стимуляции CREB (Camp response element-binding protein) посредством механизма, опосредованного притоком  $\text{Ca}^{2+}$  и CaMK ( $\text{Ca}^{2+}$ /calmodulin-dependent protein kinase) [31]. Кроме того, мышечный белок FNDC5 (fibronectin type III domain containing 5) индуцируется физическими упражнениями также и в нейронах, где он может повышать уровень BDNF [32]. Интересно, что FNDC5 в клетках мышц и печени расщепляется и его фрагмент, иризин, высвобождается в кровь, может проникать в мозг и индуцировать экспрессию BDNF в нейронах [32]. Таким образом, влияние физических упражнений на нейропластичность частично опосредовано BDNF, индуцированным локальными изменениями в головном мозге и сигналами от периферических тканей, включая мышцы и печень. Голодание (депривация пищи) также может индуцировать экспрессию BDNF в нейронных цепях, участвующих в когнитивных процессах, за счет повышения их активности и смещения использования клеточного энергетического субстрата с глюкозы на кетоны. С эволюционной точки зрения это зависимое от активности производство BDNF, вероятно, способствовало оптимизации функции мозга во время голодания и бега [16]. BDNF-зависимая активация TrkB усиливает синаптическую пластичность, а также повышает результативность обучения и память за счет множественных транскрипционных и посттранскрипционных механизмов, которые включают путь PI3-kinase-Akt и киназ, регулирующих внеклеточный сигнал (ERK 1 и 2). Две недели упражнений на беговом колесе приводят к активации PI3-киназы и Akt в гиппокампе крыс [33].

Более короткие периоды упражнений, которые улучшают пространственное обучение и память, также увеличивают активность Akt и CREB в гиппокампе [34]. Среди генов, активирующих BDNF и способствующих положительному влиянию бега и голодания на нейрональную пластичность и когнитивные функции, вероятно, находятся те, которые кодируют белки, задействованные в цитоскелетной и синаптической пластичности, энергетическом метаболизме и выживаемости клеток и биогенезе митохондрий [35].

Выяснилось, что BDNF через вегетативную нервную систему (ВНС) играет важную роль в регуляции частоты сердечных сокращений и, следовательно, в адаптивной пластичности сердечно-сосудистой системы. Регуляция частоты сердечных сокращений часто тесно связана с метаболическим статусом, например физические упражнения и ограничение энергии снижают частоту сердечных сокращений и артериальное давление в покое за счет повышения парасимпатического тонуса, тогда как ожирение способствует их повышению за счет повышения симпатического тонуса. Янг и соавт. установили, что нейроны ВНС при сокультивировании с сердечными миоцитами образуют синапсы на миоцитах, а добавление в среду BDNF увеличивает высвобождение ацетилхолина из нейронов ВНС и снижает частоту сокращений сердечных миоцитов [36]. Генетически обусловленная недостаточность BDNF у мышей приводит к увеличению частоты сердечных сокращений в покое, а введение BDNF в желудочки головного мозга снижает частоту сердечных сокращений [37]. Таким образом, передача сигналов BDNF в холинергических нейронах ствола головного мозга усиливает выработку и высвобождение ацетилхолина, что приводит к снижению частоты сердечных сокращений в состоянии покоя и увеличению вариабельности сердечного ритма. Кроме того, у мышей, экспрессирующих мутантную форму белка хантингтона, который вызывает одноименную болезнь, наблюдаются снижение уровня BDNF в стволе мозга, учащение пульса в покое, а введение BDNF в желудочки головного мозга снижает частоту сердечных сокращений в покое до нормального уровня [38]. Ограничение калорийности питания является одним из надежно доказанных методов замедления старения и продления продолжительности жизни у животных. Крысы, содержащиеся на диете ограниченной калорийности или прерывистом голодании, имеют более низкую частоту сердечных сокращений в покое и артериальное давление, а также улучшенную сердечно-сосудистую адаптацию к стрессу по сравнению с крысами, которых кормили без ограничений [39]. В исследованиях на группах добровольцев показано, что как ограничение калорийности питания, так и бег индуцируют экспрессию BDNF во многих областях мозга, снижают частоту сердечных сокращений в состоянии покоя и увеличивают вариабельность сердечного ритма за счет механизма, включающего повышение парасимпатического тонуса [17, 32]. У людей низкоэнергетическая диета улучшает возрастные изменения функции

ВНС и заметно улучшает профиль вариабельности сердечного ритма по сравнению с людьми, придерживающимися стандартной западной диеты [40]. При генетическом и психологическом обследовании двух групп мужчин в возрасте от 19 до 35 лет, выполняющих сходную работу в Арктике (100 человек) и в средней полосе РФ (100 человек), нами были получены результаты, показывающие повышенную способность к психологической адаптации у носителей генотипа Val/Val. Также было установлено, что у людей с генотипом Met/Met (сниженное количество BDNF в крови) в контрольной группе уровень депрессии соответствует другим генотипам, но в условиях высоких широт достоверно возрастает, при этом у них достоверно снижена длина теломер [41–43].

Таким образом удалось показать связь между изученным полиморфизмом и способностью к адаптации к экстремальным условиям, в частности к условиям работы в Арктике. Причем при увеличении выборки эта связь также усиливается.

Все приведенные данные, как литературные, так и полученные авторами, подтверждают важную роль и широкое распространение в организме BDNF как медиатора адаптивных реакций не только мозга, но и периферической нервной системы и всего организма на колебания потребления и расхода энергии. Исследования, проведенные во время эпидемии COVID-19, подтвердили ключевую роль BDNF в реализации влияния физических упражнений и приема пищи на нейропластичность, а также уязвимости

мозга и периферических органов к метаболическим заболеваниям и ожирению [44, 45]. Таким образом, можно утверждать, что BDNF является основным регулятором энергетического гомеостаза с механизмами действия, выходящими далеко за пределы воздействия таких гормонов, как инсулин и лептин. При этом во всех исследованиях показана зависимость процессов, ассоциированных со старением, от количества BDNF в циркулирующей крови или от полиморфных вариантов генотипа.

На основании сказанного, можно утверждать, что полиморфные варианты гена *BDNF* напрямую связаны как с общим состоянием здоровья и режимом работы механизмов активной адаптации к необычным и экстремальным условиям, так и с ожидаемой индивидуальной продолжительностью жизни.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 20-013-00121 А.

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

**Этическая экспертиза.** Не проводилась.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lau H., Fitri A., Ludin M., Rajab N.F., Shahar S. Identification of Neuroprotective Factors Associated with Successful Ageing and Risk of Cognitive Impairment among Malaysia Older Adults // *Curr. Gerontol. Geriatr. Res.* 2017. Vol. 2017. Art. 4218756. DOI: 10.1155/2017/4218756
2. Prabu P., Poongothai S., Shanthirani C.S., et al. Altered circulatory levels of miR-128, BDNF, cortisol and shortened telomeres in patients with type 2 diabetes and depression // *Acta Diabetol.* 2020. Vol. 57, No. 7. P. 799–807. DOI: 10.1007/s00592-020-01486-9
3. Vasconcelos-Moreno M.P., Fries G.R., Gubert C., et al. Telomere Length, Oxidative Stress, Inflammation and BDNF Levels in Siblings of Patients with Bipolar Disorder: Implications for Accelerated Cellular Aging // *Int. J. Neuropsychopharmacol.* 2017. Vol. 20, No. 6. P. 445–454. DOI: 10.1093/ijnp/pyx001
4. Zhou J.X., Li H.C., Bai X.J., et al. Functional Val66Met polymorphism of Brain-derived neurotrophic factor in type 2 diabetes with depression in Han Chinese subjects // *Behav. Brain Funct.* 2013. Vol. 9. P. 34. DOI: 10.1186/1744-9081-9-34
5. Chao M.V., Rajagopal R., Lee F.S. Neurotrophin signalling in health and disease // *Clin. Sci. (Lond.)* 2006. Vol. 110, No. 2. P. 167–173. DOI: 10.1042/CS20050163
6. Markham A., Cameron I., Bains R., et al. Brain-derived neurotrophic factor-mediated effects on mitochondrial respiratory coupling and neuroprotection share the same molecular signalling pathways // *Eur. J. Neurosci.* 2012. Vol. 35, No. 3. P. 366–374. DOI: 10.1111/j.1460-9568.2011.07965.x
7. Marosi K., Mattson M.P. BDNF mediates adaptive brain and body responses to energetic challenges // *Trends Endocrinol. Metab.* 2014. Vol. 25, No. 2. P. 89–98. DOI: 10.1016/j.tem.2013.10.006
8. Lebrun B., Bariohay B., Moysse E., Jean A. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and food intake regulation: a mini-review // *Auton. Neurosci.* 2006. Vol. 126–127. P. 30–38. DOI: 10.1016/j.autneu.2006.02.027
9. Koppel I., Aid-Pavlidis T., Jaanson K., et al. Tissue-specific and neural activity-regulated expression of human BDNF gene in BAC transgenic mice // *BMC Neurosci.* 2009. Vol. 10. P. 68. DOI: 10.1186/1471-2202-10-68
10. Dean C., Liu H., Staudt T., et al. Distinct subsets of Syt-IV/BDNF vesicles are sorted to axons versus dendrites and recruited to synapses by activity // *J. Neurosci.* 2012. Vol. 32, No. 16. P. 5398–5413. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.4515-11.2012
11. Totoson P., Santini C., Prigent-Tessier A., Marie C., Demougeot C. Endothelial TrkB receptor activation controls vascular tone of rat middle cerebral artery // *Vascul. Pharmacol.* 2021. Vol. 141. Art. 106930. DOI: 10.1016/j.vph.2021.106930
12. Cheng A., Wan R., Yang J.L., et al. Involvement of PGC-1 $\alpha$  in the formation and maintenance of neuronal dendritic spines // *Nat. Commun.* 2012. Vol. 3. Art. 1250. DOI: 10.1038/ncomms2238
13. Albrecht U. Timing to perfection: the biology of central and peripheral circadian clocks // *Neuron.* 2012. Vol. 74, No. 2. P. 246–260. DOI: 10.1016/j.neuron.2012.04.006

14. Pollock G.S., Vernon E., Forbes M.E., et al. Effects of early visual experience and diurnal rhythms on BDNF mRNA and protein levels in the visual system, hippocampus, and cerebellum // *J. Neurosci.* 2001. Vol. 21, No. 11. P. 3923–3931. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.21-11-03923.2001
15. Dolci C., Montaruli A., Roveda E., et al. Circadian variations in expression of the trkB receptor in adult rat hippocampus // *Brain Res.* 2003. Vol. 994, No. 1. P. 67–72. DOI: 10.1016/j.brainres.2003.09.018
16. Mattson M.P. Energy intake and exercise as determinants of brain health and vulnerability to injury and disease // *Cell Metab.* 2012. Vol. 16, No. 6. P. 706–722. DOI: 10.1016/j.cmet.2012.08.012
17. Mattson M.P. Evolutionary aspects of human exercise — born to run purposefully // *Ageing Res. Rev.* 2012. Vol. 11, No. 3. P. 347–352. DOI: 10.1016/j.arr.2012.01.007
18. Hopkins M.E., Nitecki R., Bucci D.J. Physical exercise during adolescence versus adulthood: differential effects on object recognition memory and brain-derived neurotrophic factor levels // *Neuroscience.* 2011. Vol. 194. P. 84–94. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2011.07.071
19. Molteni R., Wu A., Vaynman S., et al. Exercise reverses the harmful effects of consumption of a high-fat diet on synaptic and behavioral plasticity associated to the action of brain-derived neurotrophic factor // *Neuroscience.* 2001. Vol. 23, No. 2. P. 429–404. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2003.09.020
20. Vaynman S., Ying Z., Gomez-Pinilla F. Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition // *Eur. J. Neurosci.* 2004. Vol. 20, No. 10. P. 2580–2590. DOI: 10.1111/j.1460-9568.2004.03720.x
21. Stranahan A.M., Khalil D., Gould E. Running induces widespread structural alterations in the hippocampus and entorhinal cortex // *Hippocampus.* 2007. Vol. 17, No. 11. P. 1017–1022. DOI: 10.1002/hipo.20348
22. Kobil T., Liu Q.R., Gandhi K., et al. Running is the neurogenic and neurotrophic stimulus in environmental enrichment // *Learn. Mem.* 2011. Vol. 18, No. 9. P. 605–609. DOI: 10.1101/lm.2283011
23. Winter B., Breitenstein C., Mooren F.C., et al. High impact running improves learning // *Neurobiol. Learn. Mem.* 2007. Vol. 87, No. 4. P. 597–609. DOI: 10.1016/j.nlm.2006.11.003
24. Griffin E.W., Mullally S., Foley C., et al. Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males // *Physiol. Behav.* 2011. Vol. 104, No. 5. P. 934–941. DOI: 10.1016/j.physbeh.2011.06.005
25. Duman C.H., Schlesinger L., Russell D.S., Duman R.S. Voluntary exercise produces antidepressant and anxiolytic behavioral effects in mice // *Brain Res.* 2008. Vol. 1199. P. 148–158. DOI: 10.1016/j.brainres.2007.12.047
26. Marais L., Stein D.J., Daniels W.M. Exercise increases BDNF levels in the striatum and decreases depressive-like behavior in chronically stressed rats // *Metab. Brain Dis.* 2009. Vol. 24, No. 4. P. 587–597. DOI: 10.1007/s11011-009-9157-2
27. Sartori C.R., Vieira A.S., Ferrari E.M., et al. The antidepressive effect of the physical exercise correlates with increased levels of mature BDNF, and proBDNF proteolytic cleavage-related genes, p11 and tPA // *Neuroscience.* 2011. Vol. 180. P. 9–18. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2011.02.055
28. Levay E.A., Govic A., Penman J., Paolini A.G., Kent S. Effects of adult-onset calorie restriction on anxiety-like behavior in rats // *Physiol. Behav.* 2007. Vol. 92, No. 5. P. 889–896. DOI: 10.1016/j.physbeh.2007.06.018
29. Kashiwaya Y., Bergman C., Lee J.H., et al. A ketone ester diet exhibits anxiolytic and cognition-sparing properties, and lessens amyloid and tau pathologies in a mouse model of Alzheimer's disease // *Neurobiol. Aging.* 2013. Vol. 34, No. 6. P. 1530–1539. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2012.11.023
30. Riddle M.C., McKenna M.C., Yoon Y.J., et al. Caloric restriction enhances fear extinction learning in mice // *Neuropsychopharmacology.* 2013. Vol. 38, No. 6. P. 930–937. DOI: 10.1038/npp.2012.268
31. Vaynman S., Ying Z., Gomez-Pinilla F. The select action of hippocampal calcium calmodulin protein kinase II in mediating exercise-enhanced cognitive function // *Neuroscience.* 2007. Vol. 144, No. 3. P. 825–833. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2006.10.005
32. Wrann C.D., White J.P., Salogiannis J., et al. Exercise induces hippocampal BDNF through a PGC-1 $\alpha$ /FND5 pathway // *Cell Metab.* 2013. Vol. 18, No. 5. P. 649–659. DOI: 10.1016/j.cmet.2013.09.008
33. Chen M.J., Russo-Neustadt A.A. Exercise activates the phosphatidylinositol 3-kinase pathway // *Brain Res. Mol. Brain Res.* 2005. Vol. 135, No. 1–2. P. 181–193. DOI: 10.1016/j.molbrainres.2004.12.001
34. Aguiar A.S. Jr., Castro A.A., Moreira E.L., et al. Short bouts of mild-intensity physical exercise improve spatial learning and memory in aging rats: involvement of hippocampal plasticity via AKT, CREB and BDNF signaling // *Mech. Ageing. Dev.* 2011. Vol. 132, No. 11–12. P. 560–567. DOI: 10.1016/j.mad.2011.09.005
35. Stranahan A.M., Mattson M.P. Recruiting adaptive cellular stress responses for successful brain ageing // *Nat. Rev. Neurosci.* 2012;13(3):209–216. DOI: 10.1038/nrn3151
36. Yang B., Slonimsky J.D., Birren S.J. A rapid switch in sympathetic neurotransmitter release properties mediated by the p75 receptor // *Nat. Neurosci.* 2002. Vol. 5, No. 6. P. 539–545. DOI: 10.1038/nn0602-853
37. Wan R., Weigand L.A., Bateman R., et al. Evidence that BDNF regulates heart rate by a mechanism involving increased brainstem parasympathetic neuron excitability // *J. Neurochem.* 2014. Vol. 129, No. 4. P. 573–580. DOI: 10.1111/jnc.12656
38. Griffioen K.J., Wan R., Brown T.R., et al. Aberrant heart rate and brainstem brain-derived neurotrophic factor (BDNF) signaling in a mouse model of Huntington's disease // *Neurobiol. Aging.* 2012. Vol. 33, No. 7. P. 1481.e1–5. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2011.11.030
39. Wan R., Camandola S., Mattson M.P. Intermittent food deprivation improves cardiovascular and neuroendocrine responses to stress in rats // *J. Nutr.* 2003. Vol. 133, No. 6. P. 1921–1929. DOI: 10.1093/jn/133.6.1921
40. Zuccato C., Cattaneo E. Brain-derived neurotrophic factor in neurodegenerative diseases // *Nat. Rev. Neurol.* 2009. Vol. 5, No. 6. P. 311–322. DOI: 10.1038/nrneurol.2009.54
41. Спивак И.М., Лемещенко А.В., Агафонов П.В., и др. Взаимосвязь креативности и генетических факторов у военнослужащих в условиях арктического региона // *Вестник Российской военно-медицинской академии.* 2021. Т. 23, № 4. С. 139–146. DOI: 10.17816/brmma84997
42. Спивак Д.Л., Шаповалов П.А., Трандина А.Е., и др. Психологические ресурсы долголетия и их генетические корреляты // *Science and world.* 2022. № 11 (111). С. 67–71.
43. Spivak I., Zhekalov A., Glushakov R., Nyrov V., Spivak D. Creativity and Life Expectancy in Strategies of Adaptation. In: Bylieva D., Nordmann A., eds. *Technologies in a Multilingual Environment. XXII Professional Culture of the Specialist of the Future 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 636. Cham: Springer, 2022. P. 202–210. DOI: 10.1007/978-3-031-26783-3\_18



44. De Sousa R.A.L., Improtta-Caria A.C., Aras-Júnior R., et al. Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health // *Neurol. Sci.* 2021. Vol. 42, No. 4. P. 1325–1334. DOI: 10.1007/s10072-021-05082-9

45. Shin C.H., Kim K.H., Jeeva S., Kang S.M. Towards Goals to Refine Prophylactic and Therapeutic Strategies Against COVID-19 Linked to Aging and Metabolic Syndrome // *Cells.* 2021. Vol. 10, No. 6. P. 1412. DOI: 10.3390/cells10061412

## REFERENCES

1. Lau H, Fitri A, Ludin M, Rajab NF, Shahar S. Identification of Neuroprotective Factors Associated with Successful Ageing and Risk of Cognitive Impairment among Malaysia Older Adults. *Curr Gerontol Geriatr Res.* 2017;2017:4218756. DOI: 10.1155/2017/4218756
2. Prabu P, Poongothai S, Shanthirani CS, et al. Altered circulatory levels of miR-128, BDNF, cortisol and shortened telomeres in patients with type 2 diabetes and depression. *Acta Diabetol.* 2020;57(7):799–807. DOI: 10.1007/s00592-020-01486-9
3. Vasconcelos-Moreno MP, Fries GR, Gubert C, et al. Telomere Length, Oxidative Stress, Inflammation and BDNF Levels in Siblings of Patients with Bipolar Disorder: Implications for Accelerated Cellular Aging. *Int J Neuropsychopharmacol.* 2017;20(6):445–454. DOI: 10.1093/ijnp/pyx001
4. Zhou JX, Li HC, Bai XJ, et al. Functional Val66Met polymorphism of Brain-derived neurotrophic factor in type 2 diabetes with depression in Han Chinese subjects. *Behav Brain Funct.* 2013;9:34. DOI: 10.1186/1744-9081-9-34
5. Chao MV, Rajagopal R, Lee FS. Neurotrophin signalling in health and disease. *Clin Sci (Lond).* 2006;110(2):167–173. DOI: 10.1042/CS20050163
6. Markham A, Cameron I, Bains R, et al. Brain-derived neurotrophic factor-mediated effects on mitochondrial respiratory coupling and neuroprotection share the same molecular signalling pathways. *Eur J Neurosci.* 2012;35(3):366–374. DOI: 10.1111/j.1460-9568.2011.07965.x
7. Marosi K, Mattson MP. BDNF mediates adaptive brain and body responses to energetic challenges. *Trends Endocrinol Metab.* 2014;25(2):89–98. DOI: 10.1016/j.tem.2013.10.006
8. Lebrun B, Bariohay B, Moyse E, Jean A. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and food intake regulation: a minireview. *Auton Neurosci.* 2006;126–127:30–38. DOI: 10.1016/j.autneu.2006.02.027
9. Koppel I, Aid-Pavlidis T, Jaanson K, et al. Tissue-specific and neural activity-regulated expression of human BDNF gene in BAC transgenic mice. *BMC Neurosci.* 2009;10:68. DOI: 10.1186/1471-2202-10-68
10. Dean C, Liu H, Staudt T, et al. Distinct subsets of Syt-IV/BDNF vesicles are sorted to axons versus dendrites and recruited to synapses by activity. *J Neurosci.* 2012;32(16):5398–5413. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.4515-11.2012
11. Totoson P, Santini C, Prigent-Tessier A, Marie C, Demougeot C. Endothelial TrkB receptor activation controls vascular tone of rat middle cerebral artery. *Vascul Pharmacol.* 2021;141:106930. DOI: 10.1016/j.vph.2021.106930
12. Cheng A, Wan R, Yang JL, et al. Involvement of PGC-1 $\alpha$  in the formation and maintenance of neuronal dendritic spines. *Nat Commun.* 2012;3:1250. DOI: 10.1038/ncomms2238
13. Albrecht U. Timing to perfection: the biology of central and peripheral circadian clocks. *Neuron.* 2012;74(2):246–260. DOI: 10.1016/j.neuron.2012.04.006
14. Pollock GS, Vernon E, Forbes ME, et al. Effects of early visual experience and diurnal rhythms on BDNF mRNA and protein levels in the visual system, hippocampus, and cerebellum. *J Neurosci.* 2001;21(11):3923–3931. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.21-11-03923.2001
15. Dolci C, Montaruli A, Roveda E, et al. Circadian variations in expression of the trkB receptor in adult rat hippocampus. *Brain Res.* 2003;994(1):67–72. DOI: 10.1016/j.brainres.2003.09.018
16. Mattson MP. Energy intake and exercise as determinants of brain health and vulnerability to injury and disease. *Cell Metab.* 2012;16(6):706–722. DOI: 10.1016/j.cmet.2012.08.012
17. Mattson MP. Evolutionary aspects of human exercise — born to run purposefully. *Ageing Res Rev.* 2012;11(3):347–352. DOI: 10.1016/j.arr.2012.01.007
18. Hopkins ME, Nitecki R, Bucci DJ. Physical exercise during adolescence versus adulthood: differential effects on object recognition memory and brain-derived neurotrophic factor levels. *Neuroscience.* 2011;194:84–94. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2011.07.071
19. Molteni R, Wu A, Vaynman S, et al. Exercise reverses the harmful effects of consumption of a high-fat diet on synaptic and behavioral plasticity associated to the action of brain-derived neurotrophic factor. *Neuroscience.* 2001;23(2):429–404. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2003.09.020
20. Vaynman S, Ying Z, Gomez-Pinilla F. Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *Eur J Neurosci.* 2004;20(10):2580–2590. DOI: 10.1111/j.1460-9568.2004.03720.x
21. Stranahan AM, Khalil D, Gould E. Running induces widespread structural alterations in the hippocampus and entorhinal cortex. *Hippocampus.* 2007;17(11):1017–1022. DOI: 10.1002/hipo.20348
22. Kobilo T, Liu QR, Gandhi K, et al. Running is the neurogenic and neurotrophic stimulus in environmental enrichment. *Learn Mem.* 2011;18(9):605–609. DOI: 10.1101/lm.2283011
23. Winter B, Breitenstein C, Mooren FC, et al. High impact running improves learning. *Neurobiol Learn Mem.* 2007;87(4):597–609. DOI: 10.1016/j.nlm.2006.11.003
24. Griffin EW, Mullally S, Foley C, et al. Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. *Physiol Behav.* 2011;104(5):934–941. DOI: 10.1016/j.physbeh.2011.06.005
25. Duman CH, Schlesinger L, Russell DS, Duman RS. Voluntary exercise produces antidepressant and anxiolytic behavioral effects in mice. *Brain Res.* 2008;1199:148–158. DOI: 10.1016/j.brainres.2007.12.047
26. Marais L, Stein DJ, Daniels WM. Exercise increases BDNF levels in the striatum and decreases depressive-like behavior in chronically stressed rats. *Metab Brain Dis.* 2009;24(4):587–597. DOI: 10.1007/s11011-009-9157-2
27. Sartori CR, Vieira AS, Ferrari EM, et al. The antidepressive effect of the physical exercise correlates with increased levels of mature BDNF, and proBDNF proteolytic cleavage-related genes, p11 and tPA. *Neuroscience.* 2011;180:9–18. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2011.02.055
28. Levay EA, Govic A, Penman J, Paolini AG, Kent S. Effects of adult-onset calorie restriction on anxiety-like behavior in rats. *Physiol Behav.* 2007;92(5):889–896. DOI: 10.1016/j.physbeh.2007.06.018



29. Kashiwaya Y, Bergman C, Lee JH, et al. A ketone ester diet exhibits anxiolytic and cognition-sparing properties, and lessens amyloid and tau pathologies in a mouse model of Alzheimer's disease. *Neurobiol Aging*. 2013;34(6):1530–1539. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2012.11.023
30. Riddle MC, McKenna MC, Yoon YJ, et al. Caloric restriction enhances fear extinction learning in mice. *Neuropsychopharmacology*. 2013;38(6):930–937. DOI: 10.1038/npp.2012.268
31. Vaynman S, Ying Z, Gomez-Pinilla F. The select action of hippocampal calcium calmodulin protein kinase II in mediating exercise-enhanced cognitive function. *Neuroscience*. 2007;144(3):825–833. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2006.10.005
32. Wrann CD, White JP, Salogiannis J, et al. Exercise induces hippocampal BDNF through a PGC-1 $\alpha$ /FNDC5 pathway. *Cell Metab*. 2013;18(5):649–659. DOI: 10.1016/j.cmet.2013.09.008
33. Chen MJ, Russo-Neustadt AA. Exercise activates the phosphatidylinositol 3-kinase pathway. *Brain Res Mol Brain Res*. 2005;135(1–2):181–193. DOI: 10.1016/j.molbrainres.2004.12.001
34. Aguiar AS Jr, Castro AA, Moreira EL, et al. Short bouts of mild-intensity physical exercise improve spatial learning and memory in aging rats: involvement of hippocampal plasticity via AKT, CREB and BDNF signaling. *Mech Ageing Dev*. 2011;132(11–12):560–567. DOI: 10.1016/j.mad.2011.09.005
35. Stranahan AM, Mattson MP. Recruiting adaptive cellular stress responses for successful brain ageing. *Nat Rev Neurosci*. 2012;13(3):209–216. DOI: 10.1038/nrn3151
36. Yang B, Slonimsky JD, Birren SJ. A rapid switch in sympathetic neurotransmitter release properties mediated by the p75 receptor. *Nat Neurosci*. 2002;5(6):539–545. DOI: 10.1038/nn0602-853
37. Wan R, Weigand LA, Bateman R, et al. Evidence that BDNF regulates heart rate by a mechanism involving increased brainstem parasympathetic neuron excitability. *J Neurochem*. 2014;129(4):573–580. DOI: 10.1111/jnc.12656
38. Griffioen KJ, Wan R, Brown TR, et al. Aberrant heart rate and brainstem brain-derived neurotrophic factor (BDNF) signaling in a mouse model of Huntington's disease. *Neurobiol Aging*. 2012;33(7):1481.e1–5. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2011.11.030
39. Wan R, Camandola S, Mattson MP. Intermittent food deprivation improves cardiovascular and neuroendocrine responses to stress in rats. *J Nutr*. 2003;133(6):1921–1929. DOI: 10.1093/jn/133.6.1921
40. Zuccato C, Cattaneo E. Brain-derived neurotrophic factor in neurodegenerative diseases. *Nat Rev Neurol*. 2009;5(6):311–322. DOI: 10.1038/nrneurol.2009.54
41. Spivak IM, Lemeshchenko AV, Agafonov PV, et al. Relationship of creativity and genetic factors in military services in the conditions of the arctic region. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(4):139–146. (In Russ.) DOI: 10.17816/brmma84997
42. Spivak DL, Shapovalov PA, Trandina AE, et al. Psychological resources of longevity and their genetic correlates. *Science and world*. 2022;(11 (111)):67–71. (In Russ.)
43. Spivak I, Zhekalov A, Glushakov R, Nyrov V, Spivak D. Creativity and Life Expectancy in Strategies of Adaptation. In: Bylieva D., Nordmann A., eds. *Technologies in a Multilingual Environment*. XXII Professional Culture of the Specialist of the Future 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 636. Cham: Springer; 2022. P. 202–210. DOI: 10.1007/978-3-031-26783-3\_18
44. De Sousa RAL, Improtta-Caria AC, Aras-Júnior R, et al. Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health. *Neurol Sci*. 2021;42(4):1325–1334. DOI: 10.1007/s10072-021-05082-9
45. Shin CH, Kim KH, Jeeva S, Kang SM. Towards Goals to Refine Prophylactic and Therapeutic Strategies Against COVID-19 Linked to Aging and Metabolic Syndrome. *Cells*. 2021;10(6):1412. DOI: 10.3390/cells10061412

## ОБ АВТОРАХ

**\*Ирина Михайловна Спивак**, старший научный сотрудник;  
адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика  
Лебедева, д. 6; ORCID: 0000-0003-1351-8696;  
eLibrary SPIN: 6740-5392;  
Author ID: 83126; Researcher ID: F-9059-2015;  
Scopus ID: 7004303441; e-mail: irina\_spivak@hotmail.com

**Андрей Николаевич Жекалов**, старший научный сотрудник;  
ORCID: 0000-0001-6580-4075; eLibrary SPIN: 3154-9228;  
Author ID: 879266; e-mail: Jann1960@mail.ru

**Дмитрий Леонидович Спивак**, ведущий эксперт;  
ORCID: 0000-0001-7276-5182; eLibrary SPIN: 6764-3561;  
Author ID: 74271; e-mail: d.spivak@mail.ru

**Павел Александрович Шаповалов**, курсант 5-го курса;  
ORCID: 0000-0003-0639-017X; eLibrary SPIN: 2498-7308;  
Author ID: 1105721; e-mail: pavel.shapovalov.2001@mail.ru

**Руслан Владиславович Тимошенко**, бакалавр биологического факультета; e-mail: rtimbio@yandex.ru

## AUTHORS' INFO

**\*Irina M. Spivak**, senior researcher;  
address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044,  
Russia; ORCID: 0000-0003-1351-8696;  
eLibrary SPIN: 6740-5392;  
Author ID: 83126; Researcher ID: F-9059-2015;  
Scopus ID: 7004303441; e-mail: irina\_spivak@hotmail.com

**Andrey N. Zhekalov**, senior researcher;  
ORCID: 0000-0001-6580-4075; eLibrary SPIN: 3154-9228;  
Author ID: 879266; e-mail: Jann1960@mail.ru

**Dmitri L. Spivak**, leading expert;  
ORCID: 0000-0001-7276-5182; eLibrary SPIN: 6764-3561;  
Author ID: 74271; e-mail: d.spivak@mail.ru

**Pavel A. Shapovalov**, 5<sup>th</sup> year cadet;  
ORCID: 0000-0003-0639-017X; eLibrary SPIN: 2498-7308;  
Author ID: 1105721; e-mail: pavel.shapovalov.2001@mail.ru

**Ruslan V. Timoshenko**, Bachelor of Biology Faculty;  
e-mail: rtimbio@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## ОБ АВТОРАХ

**Руслан Иванович Глушаков**, докт. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-0161-5977; eLibrary SPIN: 6860-8990;  
Author ID: 621995; e-mail: glushakoffruslan@yandex.ru

**Константин Петрович Головкин**, докт. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-1584-1748; eLibrary SPIN: 2299-6153;  
Author ID: 299461; Researcher ID: C-6865-2017;  
e-mail: labws@mail.ru

## AUTHORS' INFO

**Ruslan I. Glushakov**, M.D., D.Sc. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-0161-5977; eLibrary SPIN: 6860-8990;  
Author ID: 621995; e-mail: glushakoffruslan@yandex.ru

**Konstantin P. Golovko**, M.D., D.Sc. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-1584-1748; eLibrary SPIN: 2299-6153;  
Author ID: 299461; Researcher ID: C-6865-2017;  
e-mail: labws@mail.ru

УДК 618.3-06-073.43

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar546120>

Обзорная статья

## Хориальное выпячивание: ультразвуковой предиктор неблагоприятного исхода беременности

И.С. Железняк<sup>1</sup>, В.В. Рязанов<sup>1, 2</sup>, Г.К. Садыкова<sup>1, 2</sup>, И.В. Бойков<sup>1</sup>, С.Г. Глебов<sup>2</sup>,  
Н.Ю. Кузнецова<sup>3</sup>, А.Я. Латышева<sup>1</sup>, Р.А. Постановов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup> Научно-исследовательский институт пульмонологии, Москва, Россия

### АННОТАЦИЯ

В 2006 г. R. Harris et al. впервые описали хориальное выпячивание, выявляемое при ультразвуковом исследовании в первом триместре беременности, имеющее характерные ультразвуковые признаки и локализацию. Современные знания об этиологии и клиническом значении хориального выпячивания для прогноза исхода беременности недостаточны и противоречивы. Их противоречивость может быть обусловлена редкой встречаемостью, малой выборкой исследуемых групп, отсутствием гистопатологических исследований. Среди врачей, проводящих ультразвуковое исследование, отмечают низкую осведомленность о хориальном выпячивании и, как следствие, ошибочная интерпретация сонографических данных. Тем не менее появляется все больше доказательств того, что этот признак является предиктором неблагоприятного исхода беременности. Врачи, проводящие ультразвуковое исследование в первом триместре беременности, должны знать о хориальном выпячивании и уметь дифференцировать его от других патологических состояний. При выявлении хориального выпячивания следует рекомендовать ультразвуковое исследование в динамике. На основании изучения отечественной и зарубежной литературы в настоящем научном обзоре приведены современные представления о патоморфологии хориального выпячивания, данные о его значимости с точки зрения прогноза исхода беременности, а также основные аспекты ультразвуковой и дифференциальной диагностики этой патологии.

**Ключевые слова:** беременность; исход; плодное яйцо; предиктор; ультразвуковое исследование; хориальное выпячивание; хориодецидуальная ткань.

### Как цитировать:

Железняк И.С., Рязанов В.В., Садыкова Г.К., Бойков И.В., Глебов С.Г., Кузнецова Н.Ю., Латышева А.Я., Постановов Р.А. Хориальное выпячивание: ультразвуковой предиктор неблагоприятного исхода беременности // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 303–309. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar546120>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar546120>

Review Article

# Chorionic bump: ultrasound predictor of adverse pregnancy outcome

Igor' S. Zheleznyak<sup>1</sup>, Vladimir V. Ryazanov<sup>1, 2</sup>, Gul'naz K. Sadykova<sup>1, 2</sup>, Igor' V. Boykov<sup>1</sup>, Sergey G. Glebov<sup>2</sup>, Natalya Yu. Kuznetsova<sup>3</sup>, Anastasiya Ya. Latysheva<sup>1</sup>, Roman A. Postanogov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup> Scientific Research Institute of Pulmonology, Moscow, Russia

## ABSTRACT

For the first time R. Harris et al. in 2006 a chorionic bump was described, detected by ultrasound examination in the first trimester of pregnancy, having characteristic ultrasound signs and localization. Modern knowledge about the etiology and clinical significance of chorionic bump for predicting the outcome of pregnancy is insufficient and contradictory. Inconsistency of the data may be due to the rarity of occurrence, a small sample of the studied groups, the lack of histopathological studies. Among doctors who make ultrasound investigations there is a low awareness of chorionic bump and as a result an erroneous interpretation of sonography data. Nevertheless, there is more and more evidence that this sign is a predictor of an adverse outcome of pregnancy. Doctors who make ultrasound investigations in the first trimester of pregnancy should be aware of the chorionic bump and be able to differentiate it with other pathological conditions. If a chorionic bump is detected, ultrasound examination in dynamics should be recommended. Based on the study of domestic and foreign literature, this scientific review presents modern ideas about the pathomorphology of chorionic bump, informations about significance in terms of predicting the outcome of pregnancy, and the main aspects of ultrasound diagnostics and differential diagnosis of this pathology.

**Keywords:** choriodecidual tissue; chorionic bump; fertilized egg; outcome; predictor; pregnancy; ultrasound examination.

## To cite this article:

Zheleznyak IS, Ryazanov VV, Sadykova GK, Boykov IV, Glebov SG, Kuznetsova NYu, Latysheva AY, Postanogov RA. Chorionic bump: ultrasound predictor of adverse pregnancy outcome. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):303–309. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar546120>

Received: 13.07.2023

Accepted: 24.07.2023

Published: 29.09.2023

Первый триместр беременности является важным периодом с точки зрения прогноза ее исхода. От 15 до 25 % беременностей прерываются на ранних сроках [1].

Широко известны ультразвуковые предикторы неблагоприятного исхода беременности, выявляемые на ее ранних сроках [1–5]:

1) аномальное плодное яйцо (размер, не соответствующий акушерскому сроку, неправильная форма);

2) аномальный желточный мешок (отсутствие, размер, не соответствующий акушерскому сроку, неправильная форма, изменения эхогенности, наличие включений);

3) низкая имплантация плодного яйца в полости матки;

4) брадикардия эмбриона (частота сердечных сокращений менее 85 уд./мин);

5) несоответствие размеров плодного яйца и эмбриона (разница между плодным яйцом и копчиком-теменным размером эмбриона менее 5 мм);

6) рост плодного яйца или эмбриона менее 0,7 мм в день.

Каждый из перечисленных предикторов неблагоприятного исхода беременности имеет ограниченное прогностическое значение. Поэтому важно при сомнениях по поводу жизнеспособности эмбриона выполнить контрольное ультразвуковое исследование (УЗИ).

Малоизвестным ультразвуковым предиктором неблагоприятного исхода беременности на ранних сроках является хориальное выпячивание (ХВ). В 2006 г. R. Harris et al. на основании проспективного анализа серии из 15 случаев впервые описали локальное выпячивание хориодецидуальной ткани в плодное яйцо в первом триместре и для обозначения этого патологического состояния предложили термин «chorionic bump» [1].

В нашей стране для обозначения этой патологии Н.А. Алтынник и соавт. [6] предложили использовать термин «хориальное выпячивание». В интернет-публикациях можно столкнуться с используемыми синонимами для обозначения данного состояния, такими как хорионическая шишка, хорионический бугорок, хорионическая неровность. А некоторые авторы используют англоязычную версию — chorionic bump. В нашей статье используется термин «хориальное выпячивание» (ХВ).

Согласно большинству литературных источников, распространенность ХВ составляет от 1,5 : 1000 до 7 : 1000 [1, 2, 6–10]. Только в исследовании J.R. Wax et al. 2017 г. отмечается самая высокая встречаемость ХВ (23 : 1000) с высокой частотой анеуплоидии [11].

По мнению ряда авторов, небольшая распространенность ХВ может быть обусловлена неосведомленностью об этом патологическом состоянии специалистов, проводящих УЗИ, постановкой ошибочных диагнозов: погибшего эмбриона, субхориальной гематомы [4, 7]. К примеру, в обзоре Y. Sana et al. 2013 г. у пациентки после экстракорпорального оплодотворения ХВ ошибочно было принято за второй, нежизнеспособный эмбрион, а у другой пациентки ХВ было расценено как эмбрион без сердечной

деятельности и была диагностирована неразвивающаяся беременность [7].

Учитывая невозможность получения патогистологического подтверждения в большинстве случаев и то, что большинство пациенток в первом триместре проходят только УЗИ, этиология ХВ в настоящее время остается неизученной.

Авторы термина первыми предположили, что ХВ может представлять собой гематому или небольшой участок кровоизлияния из развивающегося межворсинчатого пространства или хорионической пластинки, выпячивающегося в плодное яйцо, либо может быть погибшим эмбрионом [1].

Преобладает гипотеза, согласно которой ХВ представляет собой гематому. Эта теория подтверждается визуализационными признаками, а именно:

1) сонографическими: завихрение эхосигналов в выпячивании в режиме реального времени; отсутствие васкуляризации при цветовом и энергетическом доплеровском картировании; тенденция к уменьшению размеров выпячивания у большинства пациенток с течением времени при динамическом УЗИ;

2) магнитно-резонансными: гиперинтенсивность на T1-взвешенных изображениях.

Авторы также предположили, что гематома по происхождению наиболее вероятно является артериальной, что объясняет выпуклую форму и, по их мнению, плохой прогноз [1].

Эта теория подтверждается последующими результатами сонографических данных, а также одним случаем сонографической и гистопатологической корреляции, опубликованным в литературе [2].

На сегодняшний день в большинстве сообщений описывается спонтанное разрешение ХВ в подавляющем большинстве случаев, что также подтверждает гипотезу о том, что ХВ представляет собой хориодецидуальную гематому.

Также подтверждением того, что возможным морфологическим субстратом ХВ является кровоизлияние, служат две последние публикации. В одном из наблюдений по данным сонографии ХВ трансформировалось в субамниотическую кисту, а такие кисты чаще всего являются следствием субамниотических гематом [6]. В другом случае по данным сонографии ХВ прогрессировало от гетерогенной выпуклости в первом триместре до субамниотической гематомы во втором триместре, размер которой оставался стабильным при последующих УЗИ. После рождения ребенка при осмотре плаценты рядом с местом прикрепления пуповины обнаружили субамниотическую гематому [3].

С. Baalman et al. на основании гистопатологических данных предположили другой механизм, в котором обширный некроз децидуализированного эндометрия с возможным последующим кровоизлиянием играет важную роль в формировании ХВ [12].



Y. Lu et al. считают, что существует тесная связь между внутриматочными оперативными вмешательствами с частотой ХВ, что указывает на причинно-следственную связь. Авторы предполагают, что образование ХВ связано с повреждением эндометрия, внутриматочными спайками или воспалением, вследствие внутриматочных манипуляций. При имплантации плодного яйца хорион будет растягиваться из-за аномального напряжения в месте повреждения, вызывая локальный отек или кровоизлияние, а затем формируется ХВ [10].

Ряд авторов при обсуждении ХВ задавались вопросом: чем отличается ХВ от субхориональной гематомы? Они пришли к выводу, что ключевым визуализационным признаком при дифференциальной диагностике хорионического выпячивания от субхориального кровоизлияния является расположение. ХВ представляют собой выпячивание хориодецидуальной поверхности в сторону плодного яйца. При субхориальных кровоизлияниях происходит отслоение хорионической оболочки от децидуальной оболочки, что приводит к скоплению крови между хорионом и децидуальной оболочкой [2, 4, 13].

Для понимания этиологии ХВ необходимо больше сопоставлений визуализационных данных с гистопатологическими исследованиями.

С момента первого описания R. Harris et al. ХВ связывают с неблагоприятными исходами беременности, с более низкой частотой живорождения у пациенток с хорионическим выпячиванием. Однако по мере накопления информации появились противоречивые данные, свидетельствующие о том, что ХВ незначительно увеличивает риск неблагоприятных исходов беременности. Так, частота благоприятных исходов беременности в первом триместре составляет от 47 [1] до 65 % [2, 4, 7, 8, 10] и даже до 83 %, если в остальном беременность была нормальной. В последнем случае авторы подразумевают наличие на момент выявления ХВ нормального плодного яйца и желточного мешка, эмбриона с сердцебиением [2]. С данными E. Arleo et al. согласуются результаты анализа отечественных авторов, которые сообщают о 87,5 % благоприятных случаев перинатального исхода при обнаружении ХВ в первом триместре [6]. В исследовании на 11–13-й нед беременности не подтверждается связь между

ХВ и неблагоприятным исходом беременности, поскольку все случаи закончились рождением живых здоровых детей. Сами авторы предполагают, что это может быть связано с тем, что предыдущие исследования были основаны на более ранних сроках беременностях и в более гетерогенной популяции, которая включала значительное число случаев с анэмбрионией, эмбрионом без определяемого сердцебиения и внематочной беременностью [9].

M. Silva et al. утверждают, что ХВ связан не только с более высокой частотой невынашивания беременности, но и со значительным увеличением частоты плацентарно-опосредованных заболеваний во втором и третьем триместрах беременности [5]. Исследование Y. Lu et al. также показало больший риск для эмбриона с ХВ, обнаруженным в начале первого триместра (менее 56 дней беременности) [10].

Пациентки с ХВ могут быть бессимптомными или жаловаться на боли в нижних отделах живота, кровотечение из половых путей, рвоту [1, 2, 4, 11].

Основным визуализационным методом, при котором выявляется ХВ, является УЗИ.

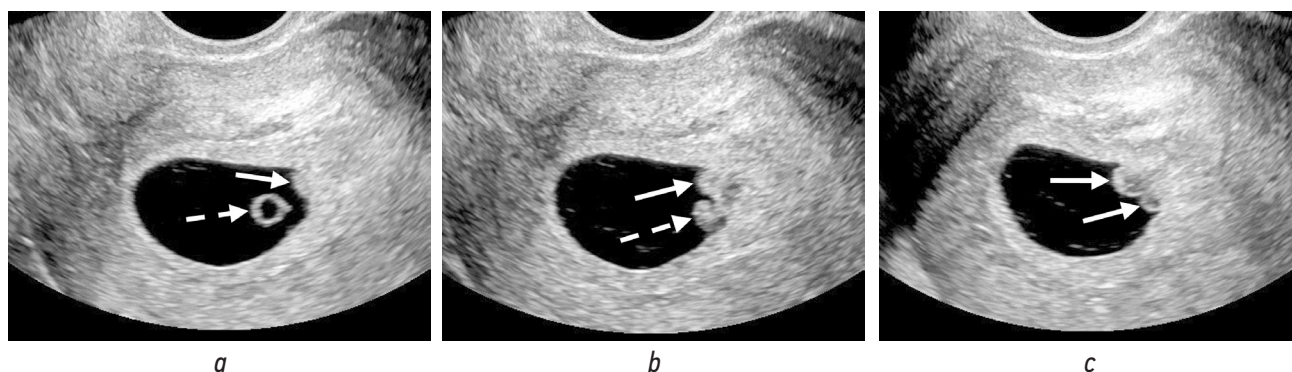
Показаниями для проведения УЗИ были определение срока беременности, оценка жизнеспособности эмбриона, вагинальные кровотечения, боль в нижних отделах живота [1, 2].

Наиболее частые и характерные сонографические признаки ХВ (рис. 1, *a, b*; рис. 2, *a–c*) [1, 2, 4, 6, 10–12]:

- 1) выпячивание хориона в полость плодного яйца в первом триместре;
- 2) выпячивание локализуется в месте прикрепления пуповины к хориону или в непосредственной близости;
- 3) форма выпячивания овоидная или полипоподобная;
- 4) выпячивание чаще образует острые углы с поверхностью хориона;
- 5) выпячивание имеет разную эхоструктуру и эхогенность: солидную или жидкостную, от гипоехогенных до гиперэхогенных, часто в виде центральной гипоехогенной области с периферическим гиперэхогенным ободком;
- 6) хориальное выпячивание бессосудистое при цветовом и/или энергетическом доплеровском картировании;
- 7) в режиме реального времени в выпячивании визуализируется завихрение эхосигналов;
- 8) чаще одиночное, реже множественное.

*a**b*

**Рис. 1.** На трансвагинальных сонограммах (*a, b*) визуализируется солитарное хориальное выпячивание (стрелки) солидной эхоструктуры, однородно повышенной эхогенности, сопоставимое по эхогенности с хорионом



**Рис. 2.** На последовательных трансвагинальных сонограммах визуализируются желточный мешок (а, пунктирная стрелка), эмбрион (b, пунктирная стрелка), два ХВ частично (а и b, сплошные стрелки) и полностью (с, сплошные стрелки), гипозохогенные в центральной части с периферическим гиперэхогенным ободком

Y. Lu et al. не выявили взаимосвязи между эхоструктурой ХВ (солидная и жидкостная) и частотой неблагоприятных исходов беременности [10].

При анализе публикаций минимальный гестационный срок беременности на момент выявления ХВ при УЗИ составил 5,2 нед [2].

По литературным данным, линейный размер ХВ варьировал от минимального 5 мм до максимального 40 мм [1, 2, 4, 6, 12].

Согласно данным доступной литературы, не выявлена какая-либо значимая корреляция между линейными размерами или объемом ХВ и исходом беременности [1, 2]. Y. Lu et al. рассчитали отношение размера ХВ к размеру плодного яйца и пришли к выводу, что пациентки с большим ХВ по отношению к размеру плодного яйца, как правило, имеют более высокий риск неблагоприятных исходов беременности [10].

На сегодняшний день описывается спонтанное разрешение ХВ в подавляющем большинстве случаев при динамическом УЗИ.

Противоречивы данные о корреляции увеличения размеров ХВ и благоприятного исхода беременности. R. Harris et al. говорят о нежизнеспособной беременности в случаях увеличения размеров ХВ. Другие авторы, однако, показывают, что в случае значительного увеличения ХВ в динамике нет неблагоприятного воздействия на эмбрион на ранних сроках беременности [3].

По мнению отдельных авторов, для прогноза имеет значение не размер ХВ, а количество. Так, все 4 беременности (100 %) с более чем одним бугорком были нежизнеспособными [2]. Y. Lu et al. также отмечают более высокую частоту (77,8 %) неблагоприятных исходов беременности у пациенток с более чем одним ХВ. В настоящее время остается неясным, почему множественные ХВ предвещают нежизнеспособность эмбриона.

Y. Lu et al. считают, что в прогнозе исхода беременности важна не отдельная оценка количества и размеров ХВ, а совокупная оценка количества ХВ и отношение размера ХВ к размеру плодного яйца [10].

ХВ может быть изолированной находкой [1, 6]. E. Arleo et al. сообщают о выявлении с ХВ субхориальных гематом, при этом у всех женщин были живорождения [2].

При УЗИ исследовании необходимо дифференцировать ХВ с погибшим эмбрионом, аномальным желточным мешком, субхориальной гематомой. В случае дифференциальной диагностики с эмбрионом и желточным мешком ключевой признак — локализация: эмбрион всегда расположен внутри амниона, а желточный мешок — снаружи; они не соприкасаются с хорионом. При дифференциальной диагностике ХВ с субхориальной гематомой важно оценить не только локализацию, но также эхогенность и форму: ХВ часто по эхогенности сопоставимо с эхогенностью хориона и имеет округлую форму; субхориальная гематома — гипозохогенная и полукруглой формы [14].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ХВ — редкая патология, которая обнаруживается в первом триместре беременности при УЗИ.

На сегодняшний день низкая распространенность ХВ может быть также обусловлена неосведомленностью об этом патологическом состоянии врачей, проводящих УЗИ в первом триместре беременности. ХВ хотя и имеет характерный вид и локализацию, может стать серьезной диагностической проблемой для врача, впервые с ним столкнувшегося в ходе УЗИ. В результате это может привести к неправильной интерпретации сонографических данных с последующей ошибочной тактикой ведения пациентки.

На сегодняшний день достоверно не известны этиология и патоморфология ХВ. Несмотря на противоречивые результаты исследований о клиническом значении ХВ, частота неблагоприятных исходов беременности у пациенток с этой патологией, особенно на ранних сроках, высока.

Врачи, которые проводят УЗИ в ранние сроки беременности, должны знать об этом предикторе и уметь дифференцировать его от других патологических состояний. Правильная ультразвуковая диагностика играет решающую роль в определении тактики ведения пациенток в ранние сроки беременности.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

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

**Этическая экспертиза.** Этическая экспертиза не проводилась, так как статья носит обзорный характер и не содержит каких-либо исследований с участием людей или животных в качестве объектов изучения.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Harris R.D., Couto C., Karpovsky C., et al. The chorionic bump: a first-trimester pregnancy sonographic finding associated with a guarded prognosis. // *J. Ultrasound Med.* 2006. Vol. 25, No. 6. P. 757–763. DOI: 10.7863/jum.2006.25.6.757
- Arleo E.K., Troiano R.N. Chorionic bump on first-trimester sonography: not necessarily a poor prognostic indicator for pregnancy // *J. Ultrasound Med.* 2015. Vol. 34, No. 1. P. 137–142. DOI: 10.7863/ultra.34.1.137
- Galleguillos C., Sepulveda W. Chorionic bump: Progression to a subamniotic hematoma // *J. Ultrasound Med.* 2022. Vol. 30 (Pt 1). P. 90–93. DOI: 10.1177/1742271X211008565
- Yousaf A., Tayyab A., Anil M.S.U., et al. Chorionic Bump: Radiologic Features and Pregnancy Outcomes // *Cureus.* 2020. Vol. 12, No. 11. P. e11480. DOI: 10.7759/cureus.11480
- Silva M.C., Sepulveda-Martinez A., Guinez R., et al. Chorionic bump: an early ultrasound marker for adverse obstetric outcome // *Gynecol. Obstet. Invest.* 2019. Vol. 84, No. 3. P. 237–241. DOI: 10.1159/000493477
- Алтынник Н.А., Медведев М.В., Войтюк Э.Г. Хориальное выпячивание: анализ 16 наблюдений и обзор литературы // *Пренатальная диагностика.* 2018. Т. 17, № 2. С. 116–121.
- Sana Y., Appiah A., Davison A., et al. Clinical significance of first-trimester chorionic bumps: a matched case-control study // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2013. Vol. 42, No. 5. P. 585–589. DOI: 10.1002/uog.12528
- Younesi L., Shahnazari R. Chorionic Bump in First-trimester Sonography // *J. Ultrasound Med.* 2017. Vol. 25 (Pt 4). P. 221–226. DOI: 10.1016/j.jmu.2017.04.004
- Sepulveda W. Chorionic bump at 11 to 13 weeks' gestation: Prevalence and clinical significance // *Prenat. Diagn.* 2019. Vol. 39 (Pt 6). P. 471–476. DOI: 10.1002/pd.5454
- Lu Y., Wu Y., Huang F., Ren M. A single-center retrospective study of the clinical significance of chorionic bump at early stage of gestation // *Am. J. Reprod. Immunol.* 2021. Vol. 85, No. 3. P. e13346. DOI: 10.1111/aji.13346
- Wax J.R., Cartin A., Litton C., et al. First-trimester chorionic bump — Association with fetal aneuploidy in a high-risk population // *J. Clin. Ultrasound.* 2017. Vol. 45, No. 1. P. 3–7. DOI: 10.1002/jcu.22417
- Baalmann C.G., Galgano S.J., Pietryga J.A., et al. A Case of a Chorionic Bump: New Sonographic-Histopathologic Findings With Review of the Literature // *J. Ultrasound Med.* 2017. Vol. 36 (Pt 9). P. 1968–1970. DOI: 10.1002/jum.14240
- Carvalho R.S., Osório M., Brito C., et al. Chorionic bump in a pregnant patient with a history of infertility // *BMJ Case Rep.* 2018. Vol. 2018. P. bcr2018225091. DOI: 10.1136/bcr-2018-225091
- Woodward P.J., Kennedy A., Sohaey R. *Diagnosis Imaging: Obstetrics.* Amsterdam: Elsevier Science. 2016. 1240 p.

## REFERENCES

- Harris RD, Couto C, Karpovsky C, et al. The chorionic bump: a first-trimester pregnancy sonographic finding associated with a guarded prognosis. *J Ultrasound Med.* 2006;25(6):757–763. DOI: 10.7863/jum.2006.25.6.757
- Arleo EK, Troiano RN. Chorionic bump on first-trimester sonography: not necessarily a poor prognostic indicator for pregnancy. *J Ultrasound Med.* 2015;34(1):137–142. DOI: 10.7863/ultra.34.1.137
- Galleguillos C, Sepulveda W. Chorionic bump: Progression to a subamniotic hematoma. *J Ultrasound Med.* 2022;30(Pt 1):90–93. DOI: 10.1177/1742271X211008565
- Yousaf A, Tayyab A, Anil MSU, et al. Chorionic Bump: Radiologic Features and Pregnancy Outcomes. *Cureus.* 2020;12(11): e11480. DOI: 10.7759/cureus.11480
- Silva MC, Sepulveda-Martinez A, Guinez R, et al. Chorionic bump: an early ultrasound marker for adverse obstetric outcome. *Gynecol Obstet Invest.* 2019;84(5):237–241. DOI: 10.1159/000493477
- Алтынник NA, Medvedev MV, Voityuk EG. Chorial protrusion: analysis of 16 observations and literature review. *Prenatal diagnostics.* 2018;17(2):116–121. (In Russ.)
- Sana Y, Appiah A, Davison A, et al. Clinical significance of first-trimester chorionic bumps: a matched case-control study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;42(5):585–589. DOI: 10.1002/uog.12528
- Younesi L, Shahnazari R. Chorionic Bump in First-trimester Sonography. *J Ultrasound Med.* 2017;25(Pt 4):221–226. DOI: 10.1016/j.jmu.2017.04.004
- Sepulveda W. Chorionic bump at 11 to 13 weeks' gestation: Prevalence and clinical significance. *Prenat Diagn.* 2019;39(Pt 6): 471–476. DOI: 10.1002/pd.5454
- Lu Y, Wu Y, Huang F, Ren M. A single-center retrospective study of the clinical significance of chorionic bump at early stage of gestation. *Am J Reprod Immunol.* 2021;85(3):e13346. DOI: 10.1111/aji.13346
- Wax JR, Cartin A, Litton C, et al. First-trimester chorionic bump — Association with fetal aneuploidy in a high-risk population. *J Clin Ultrasound.* 2017;45(1):3–7. DOI: 10.1002/jcu.22417
- Baalmann CG, Galgano SJ, Pietryga JA, et al. A Case of a Chorionic Bump: New Sonographic-Histopathologic Findings With Review of the Literature. *J Ultrasound Med.* 2017;36(Pt 9):1968–1970. DOI: 10.1002/jum.14240.
- Carvalho RS, Osório M, Brito C, et al. Chorionic bump in a pregnant patient with a history of infertility. *BMJ Case Rep.* 2018;2018: bcr2018225091. DOI: 10.1136/bcr-2018-225091
- Woodward PJ, Kennedy A, Sohaey R. *Diagnosis Imaging: Obstetrics.* Amsterdam: Elsevier Science; 2016. 1240 p.

## ОБ АВТОРАХ

**Игорь Сергеевич Железняк**, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0001-7383-512X; eLibrary SPIN: 1450-5053;  
Author ID: 653711; e-mail: igzh@bk.ru

**Владимир Викторович Рязанов**, докт. мед. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0002-0037-2854; eLibrary SPIN: 2794-6820;  
Author ID: 425550; e-mail: 79219501454@yandex.ru

**Гулназ Камальдиновна Садыкова**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-6791-518x; eLibrary SPIN: 3115-7430;  
e-mail: kokonya1980@mail.ru

**Игорь Валерьевич Бойков**, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0001-9594-9822; eLibrary SPIN: 1453-8437;  
Author ID: 277286; e-mail: qwertycoolt@mail.ru

**Сергей Геннадиевич Глебов**, студент 3-го курса;  
ORCID: 0009-0006-0446-5050; e-mail: sergey1990glebov@mail.ru

**Наталья Юрьевна Кузнецова**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0009-0005-1057-5048; e-mail: kznnataly@mail.ru

**Анастасия Яковлевна Латышева**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0003-3677-8765; eLibrary SPIN: 6793-1985;  
Author ID: 876001; e-mail: vaska.petrova@yandex.ru

**\*Роман Анатольевич Постаногов**, врач-рентгенолог;  
адрес: 194100, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2;  
ORCID: 0000-0002-0523-9411; eLibrary SPIN: 8686-1597;  
e-mail: r.a.postanogov@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## AUTHORS' INFO

**Igor' S. Zheleznyak**, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0001-7383-512X; eLibrary SPIN: 1450-5053;  
Author ID: 653711; e-mail: igzh@bk.ru

**Vladimir V. Ryazanov**, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-0037-2854; eLibrary SPIN: 2794-6820;  
Author ID: 425550; e-mail: 79219501454@yandex.ru

**Gul'naz K. Sadykova**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-6791-518x; eLibrary SPIN: 3115-7430;  
e-mail: kokonya1980@mail.ru

**Igor' V. Boykov**, M.D., D.Sc. (Medicine); Professor;  
ORCID: 0000-0001-9594-9822; eLibrary SPIN: 1453-8437;  
Author ID: 277286; e-mail: qwertycoolt@mail.ru

**Sergey G. Glebov**, 3<sup>rd</sup> year student;  
ORCID: 0009-0006-0446-5050; e-mail: sergey1990glebov@mail.ru

**Natalya Yu. Kuznetsova**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0009-0005-1057-5048; e-mail: kznnataly@mail.ru

**Anastasiya Ya. Latysheva**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0003-3677-8765; eLibrary SPIN: 6793-1985;  
Author ID: 876001; e-mail: vaska.petrova@yandex.ru

**\*Roman A. Postanogov**, radiologist;  
address: 2, Litovskaya str., Saint Petersburg, 194100, Russia;  
ORCID: 0000-0002-0523-9411; eLibrary SPIN: 8686-1597;  
e-mail: r.a.postanogov@yandex.ru



УДК 61-057.4:022.4(091)

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar529307>

Научная статья

## Личные книжные собрания в фонде библиотеки Военно-медицинской академии

Д.В. Овчинников, С.А. Мамаева

Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия

### АННОТАЦИЯ

Цель статьи состоит в раскрытии роли и значения персональных книжных собраний для формирования фонда библиотеки Военно-медицинской академии как уникального информационного ресурса образовательной, научной и практической деятельности. Прослежена историческая цепочка библиотечного меценатства в форме передачи в дар библиотеке целых книжных собраний либо их фрагментов частными лицами — представителями самых разных сословий и социальных групп: государственных деятелей, князей, купцов, издателей, библиофилов. Приведены сведения о крупнейших пожертвованиях книг и книжных коллекций профессорами академии и их наследниками, о дальнейшей судьбе этих даров. Среди профессоров-дарителей названы имена руководителей библиотеки: В.А. Манассеина, А.Р. Войнич-Сяноженцкого, Д.П. Радославова. Рассмотрены истоки становления давней традиции устройства отдельных шкафов для хранения личных библиотек выдающихся представителей медицинской науки. В разные исторические периоды в фонде существовали персональные шкафы А.Г. Бахерахта, Я.В. Виллие, Д.И. Кашлакова, С.П. Боткина. Традиция продолжается и в наши дни: в сентябре 2022 г. библиотека Военно-медицинской академии торжественно приняла часть личного книжного собрания академика В.О. Самойлова, разместив ее в специальном шкафу, стилизованном под старинную библиотечную мебель, о чем позаботились ученики и последователи ученого. В наши дни меняются критерии и подходы к оценке личных библиотек: особую значимость приобретает сохранение их целостности. Приходит понимание, что личные библиотеки ученых представляют особый интерес для исторических исследований: для изучения биографии, творческого пути, источников интеллектуального становления, сети научных коммуникаций их владельцев, реконструкции их личности и судьбы. Но только в том случае, если библиотеки доступны для изучения целиком, без изъятий. Большинство же коллекций оказалось рассеяно в фонде без какой-либо надежды на воссоздание и воссоединение, хотя бы виртуальное — в виде библиографических списков. На основании изложенного сделан вывод о наличии ряда проблем в сохранении коллекционного единства персональных книжных собраний, предложены современные способы решения этих проблем, в том числе основанные на использовании специальных библиотечных технологий.

**Ключевые слова:** автограф; библиотека Военно-медицинской академии; библиотечное меценатство; дарение в пользу библиотеки; дарственная надпись; личная библиотека; целостность книжной коллекции; экслибрис.

### Как цитировать:

Овчинников Д.В., Мамаева С.А. Личные книжные собрания в фонде библиотеки Военно-медицинской академии // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 311–318. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar529307>



DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar529307>

Research Article

# Personal book collections in the library fund of the Military Medical Academy

Dmitriy V. Ovchinnikov, Svetlana A. Mamaeva

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

## ABSTRACT

The purpose of the article is to reveal the role and importance of personal book collections for the formation of the library fund of the Military Medical Academy, as a unique information resource for educational, scientific and practical activities. The historical chain of library patronage is traced in the form of the donation to the library of entire book collections or their fragments by private individuals – representatives of various estates and social groups: statesmen, princes, merchants, publishers, bibliophiles. Information is provided on the largest donations of books and book collections by professors of the Academy and their heirs, on the further fate of these gifts. Among the professors-donors, the names of the leaders of the library are named: V.A. Manassein, A.R. Voynich-Syanozhentsky, D.P. Radoslavova. The origins of the formation of a long tradition of arranging separate cabinets for storing personal libraries of prominent representatives of medical science are considered. In different historical periods, there were personal cabinets of A.G. Bakherakht, Ya.V. Willie, D.I. Kashlakova, S.P. Botkin. The tradition continues to this day: in September 2022, the VMedA library solemnly accepted part of the personal book collection of Academician V.O. Samoilov, placed in a special cabinet, stylized as antique library furniture, which was taken care of by the students and followers of the scientist. Nowadays, the criteria and approaches to evaluating personal libraries are changing: the preservation of their integrity is of particular importance. There comes an understanding that the personal libraries of scientists are of particular interest for historical research: to study the biography, creative path, sources of intellectual development, the network of scientific communications of their owners, to reconstruct their personality and their fate. But only if the libraries are available for study in their entirety, without exceptions. Most of the collections turned out to be scattered in the fund without any hope of re-creation and reunification, at least virtual – in the form of bibliographic lists. Based on the foregoing, it was concluded that there are a number of problems in maintaining the collection unity of personal book collections, modern methods for solving these problems, including those based on the use of special library technologies, are proposed.

**Keywords:** autograph; bookplate; donation in favor of the library; gift inscription; library of the Military Medical Academy; library patronage; personal library; the integrity of the book collection.

## To cite this article:

Ovchinnikov DV, Mamaeva SA. Personal book collections in the library fund of the Military Medical Academy. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):311–318. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar529307>

Received: 02.07.2023

Accepted: 19.07.2023

Published: 29.09.2023

Наша библиотека исторически складывалась на основе частных книжных собраний и именно им обязана своей уникальностью. Личные библиотеки или их фрагменты иногда выкупались у владельцев и их наследников, но чаще преподносились в дар из самых высоких и благородных побуждений. Два щедрых императорских дара — часть трофейной библиотеки польских просветителей братьев Залусских (4970 томов) и вся библиотека великого голландского ученого Германа Бургаве (1100 изданий плюс манускрипты) наряду с книгами из Медицинской коллегии (рис. 1) положили начало нашему фонду [1]. Из имевшихся в 1801 г. в библиотеке 12 610 томов только 14 % (1775) были куплены, остальные же 86 % получены в дар. И в дальнейшем — по меньшей мере до эпохи П.А. Дубовицкого, значительно увеличившего ассигнования на комплектование, — пожертвования книг и книжных коллекций оставались главнейшим источником приращения академического фонда. Даже когда удельный вес даров на фоне обмена и покупки снизился, их абсолютное значение осталось на прежнем уровне. И по сей день поток даров не иссякает: каждый академический автор стремится передать в библиотеку собственные произведения; ученики и потомки предлагают нам наиболее ценные книги своих наставников и родственников, профессионально связанных с Военно-медицинской академией (ВМедА). Однако реальность такова, что библиотека с удовольствием принимает книжные новинки и чрезвычайно избирательно — старые издания, даже если они принадлежат выдающимся деятелям современной медицины и содержат авторские и владельческие отметки: экслибрисы, дарственные надписи и т. п. Причин тому несколько: во-первых, конечно же, дефицит жизненного пространства, нехватка мест для хранения фонда; во-вторых, первоочередная ориентация на обеспечение учебного процесса, а не научных исследований, ведь для решения образовательных задач требуется главным образом актуальная, т. е. свежая, литература; в-третьих, библиотека кадрово и технологически не приспособлена для исполнения музейных и мемориальных функций. При этом отношение к исторической части фонда у нас по-прежнему уважительное и даже трепетное.

Благодаря библиотечным летописцам П.Г. Голубеву [2] и В.И. Белоликову [3], а также авторам исторических сочинений, приуроченных к юбилеям академии, Г.М. Прозорову [4] и Г.Г. Скориченко [5] мы довольно неплохо осведомлены об основных дарителях и их дарах за всю историю существования библиотеки. Раздел, посвященный книжному фонду, «Исторического очерка библиотеки Императорской Военно-медицинской академии» П.Г. Голубева буквально пестрит многочисленными фамилиями лиц и названиями книг, пожертвованных в библиотеку [2].

Но несмотря на кажущееся изобилие разрозненных фактов, лежащих на поверхности, тема эта мало исследована. Сведения о дарах, приведенные в трудах



**Рис. 1.** Экслибрис библиотеки Медицинской коллегии, автор — гравер ван дер Снайк

перечисленных авторов, носят обрывочный характер, не дают полной, ясной и достоверной картины, не подкреплены документальными свидетельствами. Единственная серьезная попытка научного изучения личных книжных собраний в фонде библиотеки ВМедА была предпринята Г.М. Рослик в период с 1990 по 2002 г. Но несмотря на высочайшую компетенцию и беспримерное трудолюбие, далеко продвинуться в данном направлении ей не удалось. Какому-то энтузиасту еще предстоит освоить этот неподъемный научный пласт.

Как утверждают доступные источники, дарителей книг было очень много, даже перечислить их всех в одном кратком обзоре не представляется возможным. Нередко свои издания присылали нам научные учреждения и организации, но гораздо чаще подарки поступали от частных лиц. Книжные дары подносили государи и великие князья, знатные вельможи и высшие чиновники, богатые купцы, издатели, библиофилы, зарубежные и отечественные ученые, преимущественно авторы передаваемых сочинений.

Среди даров преобладали единичные, но иногда они стоили целых библиотек. К примеру, в 1811 г. в наш фонд совершенно чудесным образом попало важнейшее из хирургических сочинений одного из отцов современной медицины Амвросия (Амбруаза) Паре (Ambroise Paré) «Cinq livres de chirurgie»: издание XVI в. подарено бандажным мастером Радемерсом.

Передавали книги и целыми партиями, подборками. Но все безвозмездные поступления, как разовые, так и массовые, подвергались профессиональной экспертизе, исходя из критериев их соответствия нуждам академического образования и медицинской науки. Иными словами, библиотекари сверяли новообретенные книги со списками уже имеющихся, отбирали дублиеты, сортировали, отсеивали непрофильную литературу. В итоге лишь часть подарков вливалась в академический фонд.

Конечно же, в процессе обработки и распределения литературы возникали многочисленные проблемы, не всегда разрешимые. Во все времена существования библиотеки, буквально «с колыбели», ей хронически не хватало рабочих рук и занимаемой площади. По этой причине, как пишет В.И. Белоликов, «богатейшая библиотека Залузского, о которой столько писалось и говорилось как о важнейшем приобретении академии, в течение 40 лет лежала в сундуках, не обработана и не была доступна читателям. Сначала это объяснялось недостатком шкафов, а потом уже она лежала просто без всяких объяснений. Только в 1840-х гг. она была разобрана и влита в фонд библиотеки» [3]. С другими книжными собраниями тоже иной раз происходили подобные истории. По свидетельству Г.Г. Скориченко, в 1898 г. «в особом неразобранном отделе, куда складывались жертвуемые сочинения, насчитывалось более 30 000 томов» [5].

Как мы уже отмечали, частные дары передавались в библиотеку от самых разных персон, принадлежавших к различным социальным группам и сословиям. Так, 152 названия поступило в фонд от наследников профессора Варшавского университета, доктора медицины Людвиг Маврикия Гиршфельда (1814–1876), чье имя сегодня носит Институт иммунологии и экспериментальной терапии Польской академии наук во Вроцлаве. Карл Леопольдович Риккер — известный книгоиздатель, предприниматель, просветитель и меценат, владелец одноименного издательства «К.Л. Риккеръ», а также нескольких крупных книжных магазинов с отделениями в Санкт-Петербурге и Лейпциге, основатель первого в Российской империи частного специализированного издательства по выпуску медицинской литературы, с которым академия сотрудничала на протяжении многих лет, — пожертвовал 38 названий книг в 45 томах. Петербургский купец С.Г. Зимняков подарил библиотеке 1637 книг, большей частью медицинских, на разных языках стоимостью 4000 рублей, «за что был Высочайше награжден золотой медалью» [4]. В XX в. 300 книг в дар нашей библиотеке передал немецкий физиолог и биохимик, профессор, лауреат Нобелевской премии по медицине 1931 г. Отто Генрих Варбург.

Наиболее часто дары поступали от сотрудников и выпускников самой академии или их потомков. По мнению В.И. Белоликова (и мы с ним абсолютно согласны), «наиболее важными по своему значению и наиболее ценными для библиотеки были пожертвования целых собраний книг и отдельных работ профессорами академии» [3].

Именно о профессорских дарах хотелось бы рассказать подробнее. Основным мотивом дарения было желание помочь развитию академической библиотеки, которую они рассматривали в качестве мощного фактора процветания русской медицинской науки. Со стороны наследников к основному мотиву иногда присоединялись стремления получить за библиотеку некоторую сумму денег в пользу семьи умершего ученого, но, по

словам П.Г. Голубева, «они носили побочный характер и не искажали основного смысла этих пожертвований» [2]. Вот несколько примеров передачи в фонд академической библиотеки значительных профессорских книжных собраний и того, что с ними происходило дальше.

В 1809 г. свыше 1000 книг из собственной библиотеки подарил академии профессор Нестор Максимович Максимович-Амбодик (1744–1812), выпускник Страсбургского университета, один из основоположников российской акушерской и педиатрической школы, автор первого русскоязычного руководства по фитотерапии. «Министр, препровождая список пожертвованных книг в Конференцию, предложил принять их и по рассмотрении представить мнение о достоинстве. В записке президента академии к д. с. с. Н.Р. Политковскому сказано, что книг медицинских мало и те находятся в библиотеке, а большая часть их имеет содержание историческое, повествовательное или драматическое. Министр приказал: медицинские оставить в библиотеке, а прочие препроводить в 3-ю экспедицию департамента Министерства внутренних дел» [4].

Чаще книжные собрания светил медицинской науки передавались библиотеке потомками уже после смерти владельцев. В 1805 г. наследниками профессора Григория Федоровича Соболевского, русского ботаника и фармаколога, доктора медицины Лейденского университета, директора Петербургского ботанического сада, передано библиотеке 1500 книг. Среди них были и собственные труды профессора. Однако в большом книжном собрании Соболевского оказалось всего 85 медицинских книг, которые были «оценены в 600 рублей и приобретены на сумму из Государственного казначейства» [2]. Не все эти медицинские книги остались у нас. Специфика исторического периода состояла в том, что книжные поступления приходилось делить на два отделения или даже целиком отсылать в Москву. Вопрос о распределении литературы решался на министерском уровне: министр по представлению конференции разрешил редкие книги из собрания Соболевского принять в библиотеку Санкт-Петербургской академии, а остальные отослать в Московское отделение.

В 1809 г. в библиотеку поступили книги от вдовы профессора Рудольфа, оцененные в 1500 рублей. Иван Яковлевич (Иоганн Генрих Фридрих) Рудольф (1744–1809) — выпускник Йенского университета, возглавлял кафедру ботаники и фармакологии, одновременно с 1804 г. заведовал Ботаническим садом (составил гербарий, включающий более 5 тысяч видов растений). Как мы уже отмечали, некоторые из книжных коллекций, переданных в библиотеку, оплачивались. Оплата их в значительной степени зависела от материального положения семей умерших профессоров и носила характер помощи наследникам, превращаясь в некоторых случаях в благотворительность. Это был как раз такой случай: вдове Рудольфа император повелел в уплату долгов выдать 4000 рублей «с тем, чтобы дубликаты книг из академической библиотеки передать в Московское отделение» [4].

Заслуживает упоминания переданное наследниками в 1854 г. собрание книг бывшего президента Императорской медико-хирургической академии (ИМХА) Ивана Богдановича (фон, Иоганна Готтлиба) Шлегеля (1787–1851), состоявшее из 362 названий. Правопреемники президента академии Венцеслава Венцеславовича Пеликана (1790–1873) передали библиотеке 1125 томов из собрания его книг: из них 572 тома, не имевшихся в библиотеке, 553 — дубликаты и журналы с дефектами. Наследники профессора, историка медицины, начальника академии Якова Алексеевича Чистовича (1820–1885) пожертвовали библиотеке принадлежавшие ему книги в количестве 1457 названий в 1660 томах. В 1858 г. также наследники передали академии книги, оставшиеся после смерти профессора хирургии Петра Юльевича (Peter Johann Georg) Неммерта (1818–1858), всего 205 сочинений, в количестве 391 тома. М.А. Татаринова, сестра покойного дипломата, врача, китаеведа, ботаника, выпускника академии Александра Алексеевича Татаринова (1817–1886), передала 90 томов из его библиотеки и рукопись доктора о китайской медицине. После смерти профессора Ивана Гавриловича Карпинского (1833–1898) фонд получил в дар 158 названий. Перечень может быть продолжен.

Традиция дарения не прервалась и после революции. Пожертвования частных лиц по-прежнему занимали значительное место в пополнении библиотеки. Многие профессора и преподаватели приносили в дар библиотеке свои сочинения или книги других авторов в количестве от 1–2 до нескольких десятков экземпляров. В.И. Белоликов утверждает, что в эти годы в дар переданы целые библиотеки многих выдающихся представителей медицинской науки: профессора кафедры нервных болезней Михаила Ивановича Аствацатурова (1874–1936), профессора кафедры госпитальной хирургии Василия Ивановича Добровольского (1868–1937), профессора военных и военно-санитарных дисциплин, специалиста в области организации и тактики медицинской службы Бориса Константиновича Леонардова (1892–1939), профессора, основателя первой в России кафедры и клиники ортопедии Генриха Ивановича Турнера (1858–1941) (1500 книг), профессора кафедры кожных и венерических болезней Михаила Гавриловича Мгеброва (1878–1940), профессора кафедры дезинфекции, кафедры общей и профессиональной гигиены Якова Леонтьевича Окуневского (1877–1940) [3].

К крупным пожертвованиям, значительным по количеству книг, могут быть отнесены: дар главного врача Клинического госпиталя Евгения Петровича Таубе (1869–1929) — 150 томов; профессора кафедры физиологической химии Михаила Дмитриевича Илина — 2000 томов; профессора, одного из основоположников клинической гематологии Михаила Иннокентьевича Аринкина — 500 книг.

Руководители библиотеки также нередко выступали дарителями: от хирурга и библиотекаря Алексея Раймундовича Войнич-Сяноженцкого (1859–1920) получено

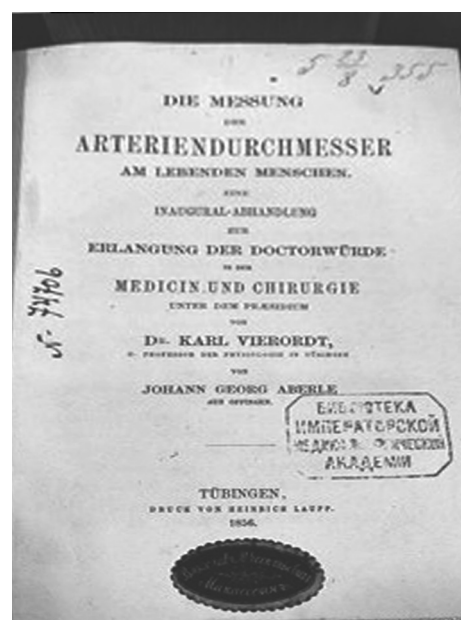


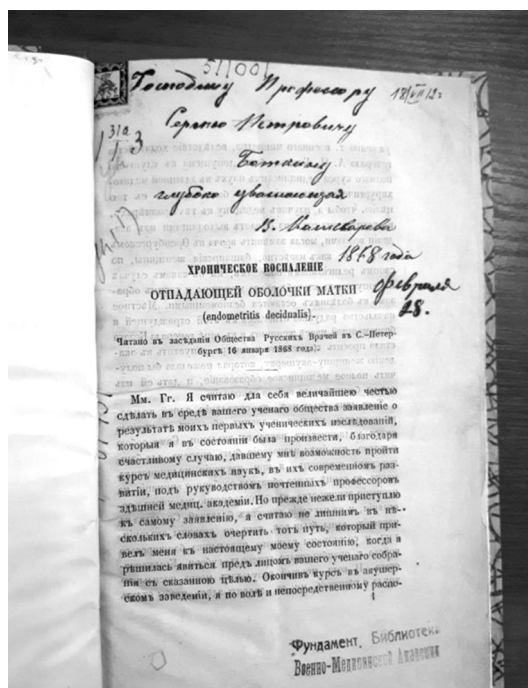
Рис. 2. Книга из основного фонда библиотеки ВМедА с экслибрисом профессора В.А. Манассеина

500 томов; от отоларинголога и библиотекаря Дмитрия Петровича Радославова — 700. Остается только сожалеть, что свое тридцатитысячное книжное собрание передал не нам, а Томскому университету профессор кафедры частной патологии и терапии внутренних болезней и библиотекарь Вячеслав Авксентьевич Манассеин, хотя все же отдельные книги с его экслибрисами и дарственными подписями на его имя попадают в наш фонд (рис. 2).

Важно отметить, что после революции бесплатные поступления были основным источником комплектования для многих библиотек, но речь шла не столько о дарах, сколько о книгах, конфискованных у их владельцев. К чести возглавлявших тогда нашу библиотеку Г.Г. Скориченко и А.Р. Войнич-Сяноженцкого, библиотекой академии этот источник почти не был использован. Почему почти? Дело в том, что две национализированные библиотеки все же попали в наш фонд. Библиотека приняла 1400 томов из собрания профессора кафедры заразных болезней бактериолога Вадима Александровича Юревича (1872–1963) и библиотеку профессора хирургии Алексея Алексеевича Троянова, специалиста по ожоговой хирургии и основателя флебологии в России (1848–1916) (количественный состав неизвестен, но она была довольно значительна, т. к., судя по перевозочным документам, вес ее равнялся 10 пудам) [3]. Однако на то существовали особые обстоятельства: библиотека умершего еще до революции Троянова была передана академии по решению суда как конфискованная, а роль библиотеки в этом деле сводилась к роли пассивного приемщика.

Только библиотека профессора Юревича, активно поддерживавшего Февральскую революцию, петроградского «общественного градоначальника», затем — начальника





**Рис. 3.** Дарственная надпись, адресованная С.П. Боткину, на книге В.А. Кашеваровой

городской милиции, с 1917 г. исполняющего обязанности начальника академии, а после падения Временного правительства в 1920 г. эмигрировавшего за рубеж, была получена по ходатайству профессора Скориченко. После отъезда Юревича, когда его имущество находилось под угрозой конфискации, Г.Г. Скориченко подал рапорт на приобретение его книг со ссылкой на то, что Юревич хотел пожертвовать свою библиотеку или академической библиотеке, или клинике заразных болезней.

В сентябре 2022 г. библиотека ВМедА торжественно приняла фрагмент личного книжного собрания академика Владимира Олеговича Самойлова. Он размещен в специальном шкафу, стилизованном под старинную библиотечную мебель, о чем позаботились ученики и последователи ученого. В связи с этим хотелось бы несколько слов сказать о традиции устройства отдельных шкафов для хранения личных библиотек.

Зарождение этой традиции относится к 1805 г., когда библиотеке МХА были переданы книги (еще при его жизни) доктора Андрея Гавриловича Бахерахта (1726–1806), выпускника Лейденского университета, доктора медицины, главного доктора Балтийского флота, «которые Министр предписал хранить в особом шкафу с приличною надписью, не делая на них особого каталога» [2].

В последней четверти XIX в., согласно постановлению конференции, в отдельном шкафу «имени Баронета Виллие» размещались книги бывшего президента академии, принесенные в дар академии его душеприказчиком генерал-лейтенантом Салтановым (584 тома). По сведениям из другого источника, пожертвование книг из библиотеки баронета Виллие составляло 870 названий.

Не исключено, что речь идет о нескольких актах дарения. И один из даров связан с именем внучатого племянника Якова Васильевича — Михаила, передавшего в 1908 г. в фонд нашей библиотеки не только книги своего знаменитого родственника, но и часть семейного архива: копии писем своего отца Якова Васильевича (полного тезки президента ИМХА), собранные в одном томике, дневники и переписку деда по материнской линии — лейб-медика И.Ф. Рюля.

В целом же вклад Я.В. Виллие в формирование фонда нашей библиотеки еще значительнее. Многочисленными и ценными были его прижизненные дары. К примеру, известно, что в 1820 г. Виллие, на тот момент президент академии, принес в дар библиотеке 18 томов «Medical Repository» и сочинение доктора Экальда «Über das Ausziehen fremder Körper aus dem Speisekanale und der Luftröhre». Сохранились в нашем фонде и раритетные иностранные медицинские книги, подаренные Якову Васильевичу императором Александром I с дарственной надписью и личным автографом государя. Сейчас невозможно доподлинно установить, что же именно хранилось в именном шкафу Я.В. Виллие, т. к. он не уцелел.

Тема шкафов на этом не исчерпывается. 31 января 1891 г. вдова профессора Д.И. Кашлакова пожертвовала всю библиотеку своего покойного мужа, состоявшую из 586 сочинений, 25 журналов, 950 диссертаций и 670 разных брошюр, всего 2231 название. Конференция постановила хранить книги на вечные времена в особых шкафах с надписью «Книги, пожертвованные по смерти профессора Д.И. Кашлакова».

В раннесоветский период в результате структурной реорганизации ВМедА наш фонд прирастал целыми библиотеками: среди них библиотека Пироговского общества (20 000 томов), ряда клиник и кафедр. Именно на этой волне мы обрели библиотеку профессора Сергея Петровича Боткина от терапевтической клиники. Многие и ныне еще помнят о существовании персонального боткинского книжного шкафа. Шкаф сохранился, но наполнение его изменилось. По причине модификации принципов организации хранения книги Боткина разбрелись по основному фонду. Иногда в руки попадают чрезвычайно интересные экземпляры. К примеру, в основном фонде хранится работа Варвары Александровны Кашеваровой-Рудневой, первой женщины, получившей в Императорской Военно-медицинской академии степень доктора медицины, с ее дарственной надписью, обращенной к С.П. Боткину (рис. 3). Не вызывает сомнений, что эта книга первоначально хранилась в том самом заветном боткинском шкафу. Наш фонд таит в себе множество подобных находок и открытий.

В фонд библиотеки академии за 225-летнюю историю было передано немалое число личных библиотек, в том числе профессорских, но они, увы, не сохранились как единые книжные собрания. Размышляя о судьбе той или иной переданной в дар книжной коллекции,



не всегда возможно с абсолютной уверенностью сказать — полностью влилась она в наш фонд или лишь частично. Судьбы коллекций складывались по-разному. До поры до времени это и не имело принципиального значения, поскольку ценность книжной совокупности сводилась к ценности составлявших ее экземпляров и, поступив в наш фонд, личная библиотека подлежала жесткой ревизии, позэкземплярной экспертизе, а затем сортировке и неизбежному раздроблению.

Но в наши дни подход к оценке личных книжных собраний кардинально меняется. Решающее значение приобретает другой критерий: теперь главная ценность личного собрания видится в его целостности. Личную книжную коллекцию определяют как совокупность книг и других документов, собранных отдельным лицом в соответствии с его научными, профессиональными и общекультурными интересами и мотивациями. С этой точки зрения, библиотека, собранная кем-либо, является интеллектуальным слепком своего собирателя и владельца, отражением его вкусов и пристрастий, мерилем широты его кругозора, масштаба его личности: «Портретисты и театральные постановщики обычно изображают ученого в окружении книг, на фоне его библиотеки. И они глубоко правы, поступая таким образом. Библиотека, независимо от специальности ученого, является его лабораторией. В ней он черпает необходимые для работы сведения, в ней встречается суждения, которые либо подтверждают правильность хода его мысли, либо, что не менее важно, вызывают потребность возражать, спорить и бороться» [6]. Личные книжные коллекции, созданные учеными, являются частью системы их самообразования, отражением их идей, мыслей, духовных ценностей. Общеизвестно, что личная библиотека представляет особый интерес для изучения биографии, творческого пути и сети научных коммуникаций ее владельца, для реконструкции его личности и его судьбы. Но только в том случае, если она сохранилась в полном объеме. Целостный образ владельца легко разрушить, расчленив его книжное собрание, что зачастую, увы, происходило и происходит до сих пор.

Такая печальная участь — быть раздробленными — постигла практически все личные книжные собрания, переданные нам. Книжные коллекции и их части смешались с основными фондами, растворились в них. И что особенно жаль, мало сохранилось документов, позволяющих их реконструировать. В большинстве случаев мы сталкиваемся с отсутствием достоверных и исчерпывающих сведений об именах дарителей, владельцев и обстоятельствах передачи книг. Документы, относящиеся к периоду их передачи, владельческие описи, если они вообще существовали, за редким исключением, не сохранились. Только малая часть коллекционных книг поддается установлению их первоначальной принадлежности даже при просмотре *de visu*. Идентификация и атрибуция возможны лишь по владельческим знакам: автографам, дарственным надписям, экслибрисам, оттискам владельческих



**Рис. 4.** Экслибрис библиотеки ВМедА, введен в 1958 г., автор — Николай Васильевич Ермаков

штемпелей и печатей, а их наличие — скорее исключение, нежели правило (рис. 4).

Горько сознавать, что большинство коллекций рассеяно в фонде без какой-либо надежды на воссоздание и воссоединение, хотя бы виртуальное — в виде библиографических списков. Исторический опыт убеждает нас, что даже размещение в отдельном шкафу не гарантирует сохранения единства персонального книжного собрания. Упущенные возможности уже не вернешь, но с новыми коллекциями решено работать по-новому. Смысл сохранения коллекционного единства кроется не в том, чтобы книги стояли рядом на полке. Оно достигается иными средствами: достаточно сделать отметку о дарителе и изначальной принадлежности издания к определенной книжной совокупности в библиотечном каталоге. Раньше эти сведения можно было отобразить на каталожной карточке, теперь — в соответствующем поле базы данных ИРБИС, в которой создают библиографические описания для электронного каталога наши каталогизаторы. Аналогичные записи делаются о наличии экслибрисов, штампов, автографов, маргиналий, специальных пометок, дарственных надписей. В таком случае где бы ни находилась физически та или иная книга, установить ее принадлежность к определенной коллекции не составит труда.

Дело чести современных библиотекарей — гарантировать не только сохранность отдельных ценных и редких книг, но и атрибуцию даров, а также нерасторжимую целостность личных книжных коллекций, принадлежавших выдающимся представителям медицинской науки, поскольку эти коллекции имеют все возрастающую ценность для истории и культуры, являются неисчерпаемым ресурсом для будущих исторических, источниковедческих и биографических исследований.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

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

**Этическая экспертиза.** Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием людей и животных в качестве объектов изучения.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крюков Е.В., Абашин В.Г., Симоненко В.Б., Дулин П.А. История формирования фондов фундаментальной библиотеки Военно-медицинской академии // Клиническая медицина. 2022. Т. 100, № 1. С. 74–80. DOI: 10.30629/0023-2149-2022-100-1-74-80
2. Голубев П.Г. Исторический очерк Библиотеки Императорской военно-медицинской академии (1798–1898). СПб., 1898. 183 с.
3. Белолоиков В.И. Исторический очерк библиотеки Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (1798–1948): рукопись. Л., 1948. 379 с.

4. Проzorov Г.М. Материалы для истории Императорской Санкт-Петербургской медико-хирургической академии, в память пятидесятилетия ее. СПб., 1850. 451 с.
5. Столетие Военного министерства, 1802–1902. Т. 9. Императорская военно-медицинская (медико-хирургическая) академия. Ч. 2, до 1902 г.: исторический очерк / Сост. Г.Г. Скориченко. Санкт-Петербург, 1910. 221 с.
6. Маркушевич А.И. Библиотека ученого // Наука и жизнь. 1972. № 5. С. 38–43.

## REFERENCES

1. Kryukov EV, Abashin VG, Simonenko VB, Dulin PA. The history of the formation of the funds of the fundamental library Military Medical Academy. *Klinicheskaya meditsina*. 2022;100(1):74–80. (In Russ.) DOI: 10.30629/0023-2149-2022-100-1-74-80
2. Golubev PG. *Historical sketch of the Library of the Imperial Military Medical Academy (1798–1898)*. Saint Petersburg; 1898. 183 p. (In Russ.)
3. Belolikov VI. *Historical sketch of the library of the Military Medical Academy. S.M. Kirov (1798–1948)*: manuscript. Leningrad; 1948. 379 p. (In Russ.)

4. Prozorov GM. *Materials for the history of the Imperial St. Petersburg Medical-Surgical Academy, in memory of its fiftieth anniversary*. Saint Petersburg; 1850. 451 p. (In Russ.)
5. Skorichenko GG, compiler. *Centenary of the War Office, 1802–1902*. Vol. 9. Imperial Military Medical (Medico-Surgical) Academy. Part 2, before 1902: a historical sketch. Saint Petersburg; 1910. 221 p. (In Russ.)
6. Markushevich AI. Scholar's Library. *Nauka i zhizn'*. 1972;5:38–43. (In Russ.)

## ОБ АВТОРАХ

**Дмитрий Валерьевич Овчинников**, канд. мед. наук, доцент, начальник отдела организации научной работы и подготовки научно-педагогических кадров; ORCID: 0000-0001-8408-5301; elibrary SPIN: 5437-3457; Author ID: 634977; Scopus Author ID: 36185599800; Researcher ID: AGK-7796-2022; e-mail: dv.ovchinnikov-vma@yandex.ru

**\*Светлана Анатольевна Мамаева**, канд. педагог. наук, заведующая отделом библиотеки; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: 0000-0001-6775-1958; Researcher ID: X-8369-2018; eLibrary SPIN: 4240-8872; Author ID: 507980; e-mail: svetanma@list.ru

## AUTHORS' INFO

**Dmitry V. Ovchinnikov**, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor, the Head of the Organization of Scientific Work and Training of Scientific and Pedagogical Personnel Department; ORCID: 0000-0001-8408-5301; elibrary SPIN: 5437-3457; Author ID: 634977; Scopus Author ID: 36185599800; Researcher ID: AGK-7796-2022; e-mail: dv.ovchinnikov-vma@yandex.ru

**\*Svetlana A. Mamaeva**, Ph.D. (Pedagogical), the Head of the Library Department; address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: 0000-0001-6775-1958; Researcher ID: X-8369-2018; eLibrary SPIN: 4240-8872; Author ID: 507980; e-mail: svetanma@list.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

УДК 616.381/382-005.1

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar424450>

Обзорная статья

## Идиопатическое сальниковое кровоизлияние как причина гемоперитонеума

В.В. Рязанов<sup>1, 2</sup>, Г.К. Садыкова<sup>1, 2</sup>, И.С. Железняк<sup>1</sup>, В.В. Ипатов<sup>1</sup>, И.С. Ходкевич<sup>2</sup>,  
Р.А. Постановов<sup>2, 3</sup>, Г.Г. Романов<sup>1, 3</sup>, А.Я. Латышева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup> Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

### АННОТАЦИЯ

«Кровоизлияние в большой сальник» — общий термин для обозначения патологического состояния, при котором происходит разрыв артерии и/или вены сальника с кровотечением в брюшную полость и/или формированием гематомы в сальнике. Существует высокая вероятность его диагностики только в ходе оперативного вмешательства. Это состояние встречается крайне редко и описывается только в отчетах о клинических случаях. Различают первичное и вторичное кровоизлияние в сальник. Вторичное кровоизлияние возникает вследствие различных причин, первичное (идиопатическое) возникает при отсутствии морфологических изменений, которые могли бы привести к кровотечению в большой сальник. Представленная статья посвящена редкому случаю идиопатического сальникового кровотечения, осложненного гемоперитонеумом, диагностированного интраоперационно. В статье представлены результаты литературного обзора последних двадцати лет по англоязычным и русскоязычным публикациям, посвященным сальниковому кровотечению, представленным в базах данных PubMed и научной электронной библиотеки России (eLIBRARY.RU). Согласно результатам анализа литературных данных, в качестве метода визуализации первой линии для оценки наличия гемоперитонеума можно использовать ультразвуковое исследование. Но компьютерная томографическая ангиография является методом оценки острого внутрибрюшного кровотечения и установки причины кровотечения из-за ее скорости, доступности и способности диагностировать альтернативные причины боли в животе, а также рекомендуется к выполнению в тех случаях, когда данные ультразвукового исследования не позволяют однозначно установить факт наличия кровотечения либо локализовать его источник. По данным литературы, для оценки наличия гемоперитонеума в качестве метода визуализации первой линии используется ультразвуковое исследование. Компьютерная томографическая ангиография наряду с этим исследованием считается «золотым стандартом» диагностики, устанавливающим не только факт гемоперитонеума, но и его причину. Этот тест очень чувствителен к выявлению свободной жидкости и повреждений паренхиматозных органов. С учетом возрастных особенностей и пола пациентов кровотечение в сальник может быть обусловлено такими состояниями, как кистозная лимфангиома и прервавшаяся эктопическая беременность. Иными причинами могут являться сосудистые патологии, новообразования и прием ангиокоагулянтов. При выявлении признаков кровотечения в большой сальник помимо определения факта гемоперитонеума и его объема наиболее важными задачами являются установление причин кровоизлияния и дифференциальная диагностика между идиопатическим и вторичным кровотечением.

**Ключевые слова:** гемоперитонеум; идиопатическое кровоизлияние; квадрант сальника; компьютерная томография; литературный анализ; сальник; ультразвуковое исследование.

### Как цитировать:

Рязанов В.В., Садыкова Г.К., Железняк И.С., Ипатов В.В., Ходкевич И.С., Постановов Р.А., Романов Г.Г., Латышева А.Я. Идиопатическое сальниковое кровоизлияние как причина гемоперитонеума // Известия Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 3. С. 319–331. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar424450>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar424450>

Review Article

# Idiopathic omentum hemorrhage as a cause of hemoperitoneum

Vladimir V. Ryazanov<sup>1, 2</sup>, Gul'naz K. Sadykova<sup>1, 2</sup>, Igor' S. Zheleznyak<sup>1</sup>, Victor V. Ipatov<sup>1</sup>, Il'ya S. Khodkevich<sup>2</sup>, Roman A. Postanogov<sup>2, 3</sup>, Gennadiy G. Romanov<sup>1, 3</sup>, Anastasiya Ya. Latysheva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup> Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

## ABSTRACT

Hemorrhage into the large omentum is a general term for a pathological condition in which an omental artery and/or vein ruptures with bleeding into the abdominal cavity and/or forming an omental hematoma. There is a high probability of its diagnosis only during surgery. This is an extremely rare condition, which is described only in clinical case reports. There are primary and secondary omental hemorrhage. Secondary hemorrhage occurs due to various reasons, primary (idiopathic) — in the absence of morphological changes that could lead to bleeding to the large omentum. The article is devoted to a rare case of idiopathic omentum bleeding complicated by hemoperitoneum, diagnosed intraoperatively. The article presents the results of a literary review of the last twenty years on English-language and Russian-language publications on omental hemorrhage, presented in the databases of PubMed and the Russian scientific electronic library (eLIBRARY.RU). According to the results of the analysis of the literature data, ultrasound can be used as a first-line imaging method to assess the presence of hemoperitoneum. But CT angiography is the method of choice in assessing acute intra-abdominal bleeding and determining the cause of bleeding due to its speed, availability and ability to diagnose alternative causes of abdominal pain, and it is also recommended to be performed in cases where ultrasound data do not allow to unambiguously establish the presence of bleeding or localize its source. Also, taking into account the age characteristics and gender of patients, the presence of bleeding into the omentum may be due to conditions such as cystic lymphangioma and interrupted ectopic pregnancy. Other causes may be vascular pathologies, tumors and anticoagulant therapy. When detecting signs of bleeding into the large omentum, in addition to determining the fact of hemoperitoneum and its volume, the most important tasks are to establish the causes of hemorrhage and differential diagnosis between idiopathic and secondary bleeding.

**Keywords:** computed tomography; hemoperitoneum; idiopathic hemorrhage; literature analysis; omental quadrant; omentum; ultrasound examination.

## To cite this article:

Ryazanov VV, Sadykova GK, Zheleznyak IS, Ipatov VV, Khodkevich IS, Postanogov RA, Romanov GG, Latysheva AY. Idiopathic omentum hemorrhage as a cause of hemoperitoneum. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(3):319–331. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar424450>

Received: 16.05.2023

Accepted: 23.06.2023

Published: 29.09.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

При написании литературного обзора поиск данных в электронных базах проводился в течение последних двадцати лет по англоязычным и русскоязычным публикациям в базах данных PubMed, научной электронной библиотеки России (eLIBRARY.RU). Поисковые запросы в англоязычной версии включали «omental hemorrhage», «haemoperitoneum»; в русскоязычных системах — «большой сальник», «кровоизлияние», «гемоперитонеум». Отбор статей проводился по двум направлениям: идиопатическое и вторичное сальниковое кровотечение.

Большой сальник кровоснабжается аркадой коллатеральных артерий, отходящих от левой и правой желудочно-сальниковых артерий. От селезеночной артерии отходит левая желудочно-сальниковая артерия. Правая желудочно-сальниковая артерия является одной из двух конечных ветвей гастродуоденальной артерии [1–3].

«Кровоизлияние в большой сальник» — общий термин для обозначения патологического состояния, при котором происходит разрыв артерии и/или вены сальника с кровотечением в брюшную полость и/или формированием гематомы в сальнике [4, 5]. Гемоперитонеум как таковой встречается довольно часто, однако идиопатическое кровотечение из сосудов большого сальника, как непосредственная причина внутрибрюшного кровотечения, встречается крайне редко и в литературных данных описывается только в отчетах о клинических случаях [1, 5]. Первое известное сообщение о спонтанном кровотечении из большого сальника датируется 1918 г. [1]. Различают первичное (идиопатическое) и вторичное кровоизлияние в сальник.

Кровоизлияние в большой сальник неустановленной причины, или так называемое идиопатическое сальниковое кровотечение, возникает при отсутствии морфологических изменений, которые могли бы привести к кровотечению из сосудов большого сальника [6]. Сообщается, что до 30 % случаев могут быть идиопатическими [2, 7, 8].

Идиопатическое кровоизлияние в большой сальник случается у пациентов самого разного возраста начиная с детского. По литературным данным, чаще встречается у лиц мужского пола, чем у женщин [4, 5, 8, 9]. Согласно данным авторов, идиопатическое кровотечение из сальника чаще встречается в Японии, чем в других странах [5, 9].

Идиопатическое сальниковое кровотечение нередко проявляется острой болью в животе (чаще всего в верхних отделах), может сопровождаться тошнотой, рвотой, диареей, нестабильной гемодинамикой [1, 5, 8, 10]. Некоторые больные отмечают возникновение боли сразу после приема пищи, что может быть обусловлено увеличением висцерального кровотока [5].

Вторичное кровоизлияние в большой сальник возникает вследствие различных причин: травма (проникающая или тупая), новообразование, перекут сальника, его спайки, аневризма/псевдоаневризма сосудов сальника, варикозное расширение его вен. Генерализованные

патологические состояния, связанные со спонтанным кровотечением, включают сегментарный артериальный медиолиз (САР), системную красную волчанку, синдром Элерса–Данлоса, фиброзно-мышечную дисплазию, истинную полицитемию и гранулематоз с полиангиитом. Коагулопатия, вызванная приемом антикоагулянтов и антиагрегантов, также способствует возникновению эпизодов спонтанных внутрибрюшных кровотечений [1, 2, 5, 8, 10, 11].

По данным литературы, предоперационными диагностическими методами при кровоизлиянии в большой сальник с гемоперитонеумом являются абдоминоцентез, ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография (КТ, нативная, артериальная и венозная фазы после внутривенного введения контрастного вещества), традиционная ангиография [1, 3, 4, 6, 9]. При нестабильной гемодинамике пациента может быть целесообразным немедленное проведение диагностической лапаротомии или лапароскопии [6, 8, 9].

Абдоминоцентез может быть полезным диагностическим инструментом для определения характеристик перитонеальной жидкости, однако он является инвазивной процедурой, которая может привести к осложнениям (например, инфицированию, перфорации кишечника) [8].

Диагностическая оценка гемоперитонеума и разрыва сальникового сосуда в случаях неустановленной причины в значительной степени зависит от методов визуализации, особенно от УЗИ и КТ [1, 3, 8, 9].

УЗИ может обеспечить быструю и точную диагностику гемоперитонеума у гемодинамически нестабильного пациента [1, 3, 8, 9], но менее полезно в выявлении источника кровотечения [1]. Гемоперитонеум при эхографии может быть представлен однородно эхогенной жидкостью за счет равномерного распределения эхогенных частиц либо гетерогенной жидкостью за счет наличия сгустков крови [12].

КТ является наиболее чувствительным и специфичным методом визуализации повреждения сальника по сравнению с УЗИ [3, 8, 13]. При применении контрастного усиления она позволяет прежде всего исключить более распространенные патологические состояния, диагностировать гемоперитонеум, локализовать источник кровотечения [3, 8, 9].

Кровотечение из сальника при КТ имеет ряд визуализационных проявлений: от минимальных жировых тяжей и гемоперитонеума до большой гематомы, указывающей на значительное кровотечение из поврежденного сосуда. Благодаря КТ-изображениям с высоким разрешением стало возможным идентифицировать ответственный сосуд даже при кровотечении из желудочно-сальниковой артерии на уровне мелких сосудов [4]. Повреждение сальниковой сосудистой сети, состоящей в основном из правой и левой ветвей желудочно-сальниковых артерий, может привести к активной экстравазации внутривенного контрастного вещества и гемодинамической нестабильности или вторичному инфаркту сальника на фоне тромбоза [13].



При КТ возможно дифференцировать кровь в брюшной полости от жидкости на основании средних денситометрических показателей. Гемоперитонеум при КТ выявляется в виде свободной жидкости различной плотности: жидкая кровь от +13 до +50 HU, свернувшаяся кровь от +50 до +75 HU. Плотностные показатели экстравазационной крови превышают 85 HU [1] и по плотности сопоставимы с плотностью висцеральных сосудов в условиях контрастного усиления. При КТ и УЗИ наличие сгустков помогает отличить кровь от экссудата и транссудата. Обнаружение активной экстравазации или гемодинамической нестабильности является показанием к экстренной лапаротомии [13].

Традиционная артериальная ангиография висцеральных артерий полезна для выявления источника кровотечения и должна выполняться при стабильном состоянии пациента. При этом возможно одномоментное проведение суперселективной эмболизации, но использование этого метода ограничено доступностью [4, 10, 14].

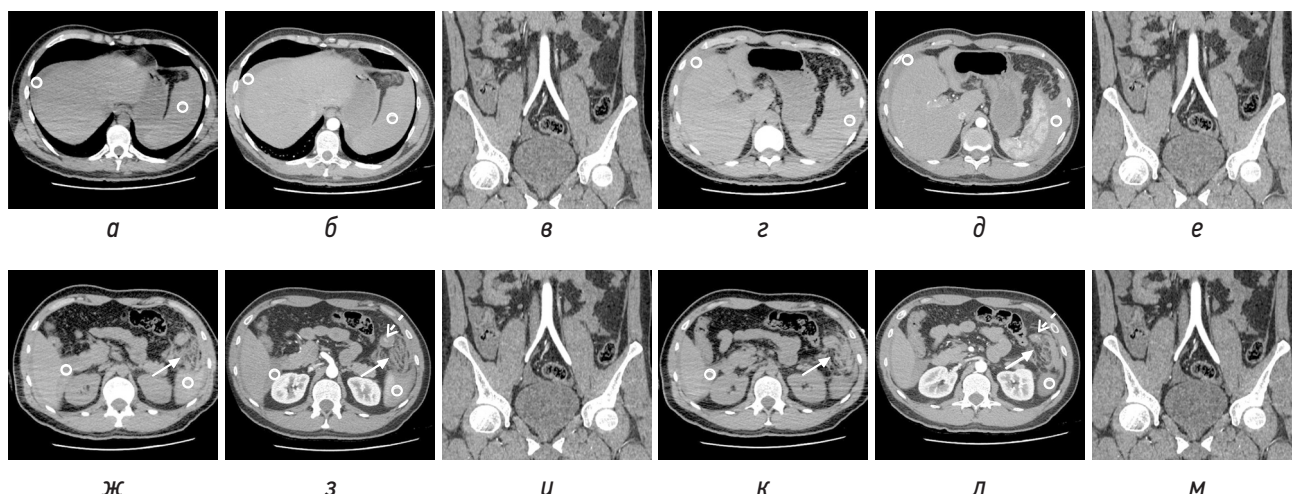
Лечение сальникового кровотечения включает лапаротомию или лапароскопию с частичной резекцией сальника или перевязкой сосуда, а также чрескатетерную артериальную эмболизацию [4, 5, 8–10]. Таким образом, лучевая диагностика сальникового кровотечения имеет особую важность при выборе способа хирургического лечения.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Представляем редкий случай идиопатического сальникового кровотечения. 31-летний мужчина поступил в приемное отделение неотложной помощи с болью в области грудной клетки слева, усиливающейся при движении и иррадиирующей в левую боковую область живота, продолжительностью около 7 ч. При поступлении сознание ясное, температура тела 36,6 °С, артериальное давление 128/67 мм рт. ст., частота сердечных сокращений 70 в мин, частота дыхательных движений 16 в мин.

При физикальном осмотре живот болезненный в левых отделах, перитонеальные симптомы отсутствуют. Из лабораторных показателей — снижение гемоглобина (112 г/л (120–160)) и гематокрита (НСТ) 35,7 % (38–49), в остальных данные в пределах нормативных показателей. Пациент травму, наличие системных заболеваний и прием каких-либо препаратов, в том числе нестероидных противовоспалительных, антикоагулянтов, отрицал.

Пациенту провели УЗИ, КТ с внутривенным введением контрастного вещества. По данным УЗИ (снимки не предоставлены) по внешнему контуру селезенки аваскулярное неоднородное содержимое повышенной эхогенности (вероятно, подкапсульно) толщиной 22 мм (подкапсульная гематома?). Свободная жидкость в брюшной полости визуализируется спереди от печени толщиной до 9 мм, под печенью — до 20 мм, по правому фланку толщиной до 20 мм, под селезенкой — 5 мм, со сгустками (вероятно, кровь). Сразу после УЗИ провели контрастусиленную КТ груди, живота, таза. По данным КТ признаки разрыва селезенки с подкапсульной гематомой и распространением геморрагического содержимого, скоплением его в малом тазу, вокруг печени, по боковым фланкам: селезенка 105 × 35 × 91 мм, с ровными четкими и нечеткими контурами, ее плотность в центральных отделах +62 HU, вдоль латеральной поверхности и нижнего контура отмечается скопление содержимого (+49...60 HU) толщиной 28...30...38 мм, паралиенальная клетчатка неравномерно уплотнена, тяжиста; гиперденное содержимое протяженно распространяется по левому латеральному карману до крыла левой подвздошной кости. Также жидкость визуализируется по большой кривизне желудка, диафрагмальной поверхности печени, спускаясь по правому боковому карману до малого таза (рис. 1, а–в). В малом тазу — скопление незначительного количества жидкостного содержимого толщиной 10 мм и плотностью +32...38 HU.



**Рис. 1.** КТ-изображения в аксиальной плоскости в нативную (а, г, ж, к) и артериальную фазу (б, д, з, л), соответствующие секции на изображении в артериальную фазу во фронтальной плоскости (в, е, и, м) на разных уровнях. Гематома в левом верхнем квадранте большого сальника в виде имбиции жировой клетчатки и жидкостного скопления (белая стрелка). Экстравазация из сальниковой артерии (белая пунктирная стрелка). Гемоперитонеум (круг)

Пациенту в экстренном порядке была выполнена верхнесрединная лапаротомия. Интраоперационно в брюшной полости до 1500 мл крови со сгустками, в левом поддиафрагмальном пространстве сгусток больших размеров (объемом ~1000 мл). При ревизии признаков повреждения селезенки не выявлено. Каудальнее нижнего полюса селезенки определяется прядь большого сальника с напряженной гематомой объемом около 150 мл. Выполнена резекция пряди большого сальника с гематомой. При дальнейшей ревизии осмотрены тонкая и толстая кишки, аппендикс, желудок, печень, желчный пузырь, ревизована сальниковая сумка, повторно осмотрены селезенка и ее ворота. Других источников кровотечения или иной органической патологии не выявлено.

Диагноз после оперативного вмешательства: спонтанная гематома пряди большого сальника, состоявшееся внутрибрюшное кровотечение тяжелой кровопотери, гемоперитонеум. Операционный материал, взятый для проведения морфологического исследования, — прядь большого сальника с гематомой — направлен в патологоанатомическое отделение. Гистопатологическое исследование резецированного сальника не выявило патологии.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Нами проанализированы опубликованные в период с 2003 по 2023 г. 45 клинических случаев с кровотечением из сальника, сопровождавшихся гемоперитонеумом (таблица), изучен возрастной и половой состав пациентов, а также причины кровотечений (рис. 2) и примененные методы лучевой диагностики (рис. 3).

В таблице представлены данные, опубликованные в литературных источниках, с указанием возрастного и полового состава пациентов, данные о локализации кровотечения и его причин, в том числе выявленных в ходе оперативного вмешательства, способов лечения, а также сведения о наличии или отсутствии экстравазации контрастного вещества в ходе КТ-исследований.

Анализ литературных данных показал, что наибольшая встречаемость кровоизлияний в большой сальник среди мужчин наблюдалась в возрасте от 51 до 70 лет, при этом в возрастных группах от 11 до 20 и от 41 до 50 лет таких случаев не отмечено. Однако были описаны 4 случая кровоизлияний в возрастную группу от 0 до 10 лет, из них 3 случая (75 %) были связаны с кистозной лимфангиомой большого сальника. Данная патология, как считается, имеет врожденную природу [15] и потенциально способна вызвать кровоизлияние из сальниковых сосудов в брюшную полость [15–17].

Среди лиц женского пола кровоизлияния в сальник, представленные в литературных данных, наблюдались во всех возрастных группах, за исключением возрастной категории от 0 до 10 лет, при этом у единственной пациентки из следующей возрастной группы (19 лет) кровоизлияние

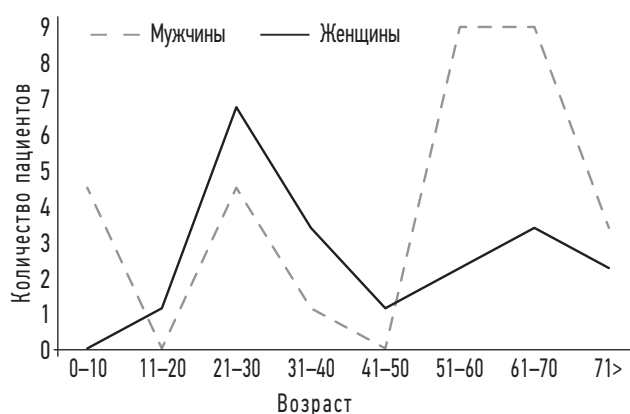


Рис. 2. Распределение пациентов по полу и возрасту (анализ литературы)

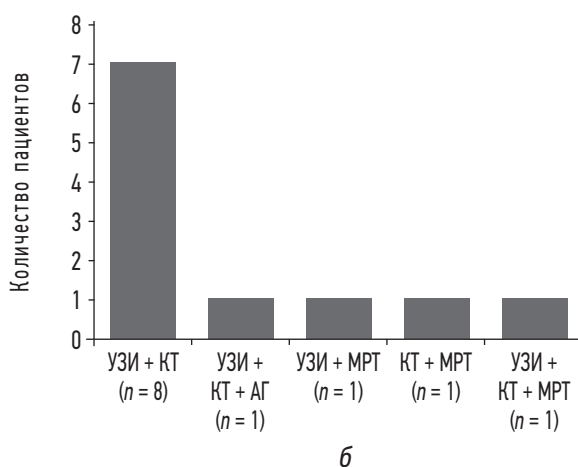
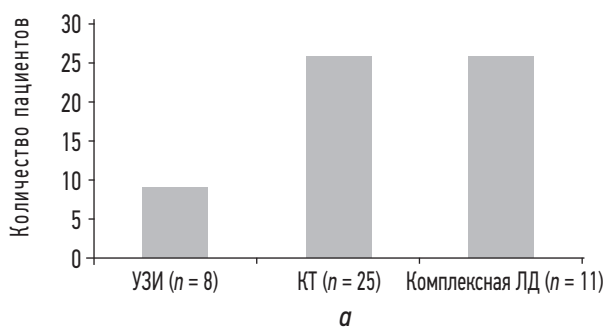


Рис. 3. Распределение пациентов по выполненным методам лучевых исследований: а — виды исследований, б — методы в комплексе лучевой диагностики (анализ литературы)

было вызвано сальниковой внематочной беременностью. Также она явилась причиной кровотечения у 4 женщин из 6 (67 %) в возрастной группе от 21 до 30 лет и у 2 из 3 (67 %) — в возрастной группе от 31 до 40 лет. Таким образом, выявление при лучевом обследовании картины сальникового кровотечения у молодых женщин с высокой степенью вероятности позволяет предположить внематочную беременность в качестве причины и предпринять соответствующие хирургические меры.

В целом, из 45 опубликованных случаев в 10 случаях причины кровотечения установлены не были, т. е. кровотечение было идиопатическим, а в 35 случаях установлено вторичное сальниковое кровотечение.

**Таблица.** Характеристики литературных источников

| № п/п | Перво-источник | Возраст, лет/пол | Методы дооперационной визуализации | Экстра-вазация КВ при КТ | Крово-течение, выявленное интраопера-ционно | Лока-лизация в сальнике (по квад-рантам) | Лечение                                                 | Причина                                                               |
|-------|----------------|------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1     | [18]           | 26/Ж             | УЗИ                                | –                        | –                                           | Правый верхний                           | Оперативное                                             | Первичная хориокарцинома сальника                                     |
| 2     | [19]           | 29/Ж             | УЗИ                                | –                        | –                                           | Верхние                                  | Оперативное                                             | Сальниковая внематочная беременность                                  |
| 3     | [20]           | 24/М             | УЗИ, КТ + КВ, селективная АГ       | Нет                      | Нет                                         | Левый нижний                             | Оперативное                                             | Доброкачественная гемангиоперицитомы сальника                         |
| 4     | [21]           | 71/М             | КТ + КВ                            | Нет                      | Нет                                         | Центр верхних                            | Оперативное                                             | Разрыв истинной аневризмы сальниковой артерии                         |
| 5     | [6]            | 27/М             | КТ + КВ                            | Есть                     | Нет                                         | Нижние                                   | Оперативное                                             | Идиопатическое сальниковое кровотечение                               |
| 6     | [22]           | 73/Ж             | УЗИ, КТ + КВ                       | –                        | –                                           | Левый нижний                             | Оперативное                                             | Разрыв истинной аневризмы сальниковой артерии                         |
| 7     | [23]           | 28/Ж             | УЗИ, МРТ                           | –                        | –                                           | Правый верхний                           | Оперативное                                             | Сальниковая внематочная беременность                                  |
| 8     | [24]           | 36/Ж             | —                                  | –                        | –                                           | Верхние                                  | Оперативное                                             | Сальниковая внематочная беременность                                  |
| 9     | [15]           | 9/М              | УЗИ, КТ+КВ                         | –                        | –                                           | Все                                      | Оперативное                                             | Кистозная лимфангиома большого сальника                               |
| 10    | [25]           | 23/Ж             | УЗИ                                | –                        | –                                           | Нижние                                   | Оперативное                                             | Сальниковая внематочная беременность                                  |
| 11    | [26]           | 53/М             | УЗИ                                | –                        | –                                           | Левый верхний                            | Оперативное                                             | Лейомиосаркома большого сальника                                      |
| 12    | [4]            | 58/М             | КТ + КВ                            | Есть                     | Есть                                        | Левый верхний                            | Чрескатетерная артериальная эмболизация                 | Идиопатическое сальниковое кровотечение                               |
| 13    | [27]           | 63/М             | КТ + КВ                            | Нет                      | Нет                                         | Левый верхний                            | Оперативное                                             | Злокачественная фиброзная гистиоцитомы                                |
| 14    | [3]            | 25/М             | КТ + КВ                            | Есть                     | Нет                                         | Левый верхний                            | Чрескатетерная артериальная эмболизация, затем операция | Идиопатическое сальниковое кровотечение                               |
| 15    | [28]           | 55/М             | КТ + КВ                            | Нет                      | Нет                                         | Левый верхний                            | Оперативное                                             | Антиагрегантная терапия                                               |
| 16    | [1]            | 24/Ж             | КТ + КВ                            | Есть                     | Есть                                        | правый нижний                            | Оперативное                                             | Идиопатическое сальниковое кровотечение                               |
| 17    | [14]           | 68/М             | КТ + КВ                            | +                        | +                                           | Левый верхний                            | Оперативное                                             | Антикоагулянтная терапия                                              |
| 18    | [29]           | 35/Ж             | УЗИ КТ+КВ                          | Нет                      | Нет                                         | Нет указания                             | Оперативное                                             | Венозная мальформация большого сальника                               |
| 19    | [30]           | 53/Ж             | УЗИ                                | –                        | –                                           | Нижние                                   | Оперативное                                             | Кровотечение из варикозно расширенных вен сальника при циррозе печени |
| 20    | [31]           | 60/Ж             | КТ + КВ                            | Нет                      | Есть                                        | Все                                      | Оперативное                                             | Первичная гастроинтестинальная стромальная опухоль сальника (GIST)    |
| 21    | [32]           | 24/Ж             | УЗИ                                | –                        | –                                           | Нет указаний                             | Оперативное                                             | Сальниковая внематочная беременность                                  |

Продолжение таблицы

| №<br>п/п | Перво-<br>источник | Возраст,<br>лет/<br>пол | Методы<br>доопера-<br>ционной<br>визуализации | Экстра-<br>вазация<br>КВ<br>при КТ | Крово-<br>течение,<br>выявленное<br>интраопера-<br>ционно | Лока-<br>лизация<br>в сальнике<br>(по квад-<br>рантам) | Лечение                                         | Причина                                                                     |
|----------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 22       | [33]               | 63/М                    | УЗИ                                           | –                                  | –                                                         | Нет<br>указаний                                        | Оперативное                                     | Разрыв истинной аневриз-<br>мы сальниковой артерии                          |
| 23       | [13]               | 73/М                    | УЗИ,<br>КТ + КВ                               | Есть                               | Есть                                                      | Левые                                                  | Оперативное                                     | Повреждение сальника<br>при тупой травме                                    |
| 24       | [9]                | 29/М                    | КТ + КВ                                       | Есть                               | Нет                                                       | Левый<br>верхний                                       | Оперативное                                     | Идиопатическое сальнико-<br>вое кровотечение                                |
| 25       | [10]               | 53/М                    | КТ + КВ                                       | Есть                               | Нет                                                       | Правый<br>верхний                                      | Оперативное                                     | Идиопатическое сальнико-<br>вое кровотечение                                |
| 26       | [34]               | 67/М                    | КТ + КВ                                       | –                                  | Есть                                                      | Левый<br>верхний                                       | Оперативное                                     | GIST                                                                        |
| 27       | [5]                | 35/М                    | КТ + КВ                                       | Нет                                | Есть                                                      | Левый<br>верхний                                       | Оперативное                                     | Идиопатическое сальнико-<br>вое кровотечение                                |
| 28       | [8]                | 58/М                    | КТ + КВ                                       | Нет                                | Есть                                                      | Левый<br>верхний                                       | Оперативное                                     | Венозная мальформация<br>большого сальника                                  |
| 29       | [16]               | 1,7/М                   | УЗИ,<br>КТ + КВ                               | Нет                                | Нет                                                       | Все                                                    | Оперативное                                     | Кистозная лимфангиома<br>большого сальника                                  |
| 30       | [7]                | 37/Ж                    | УЗИ                                           | –                                  | –                                                         | Правый<br>верхний                                      | Оперативное                                     | Сальниковая внематочная<br>беременность                                     |
| 31       | [35]               | 66/М                    | КТ + КВ                                       | Есть                               | Нет                                                       | Централь-<br>ные отделы                                | Операция                                        | Антикоагулянтная терапия                                                    |
| 32       | (1) [36]           | 55/М                    | КТ + КВ                                       | Нет                                | –                                                         | Левый<br>верхний                                       | Селективная<br>АГ с изоляцией<br>микроспиралями | САМ левой сальниковой<br>артерии                                            |
| 33       | (2) [36]           | 60/М                    | КТ + КВ                                       | Нет                                | –                                                         | Левый<br>верхний                                       | Селективная<br>АГ с изоляцией<br>микроспиралями | САМ левой сальниковой<br>артерии                                            |
| 34       | (1) [2]            | 60/М                    | КТ + КВ                                       | Есть                               | –                                                         | Левый<br>верхний                                       | Селективная<br>АГ с изоляцией<br>микроспиралями | САМ                                                                         |
| 35       | (2) [2]            | 37/Ж                    | КТ + КВ                                       | Есть                               | Есть                                                      | Левый<br>верхний                                       | Операция                                        | Идиопатическое сальнико-<br>вое кровотечение                                |
| 36       | (3) [2]            | 69/Ж                    | КТ + КВ                                       | Нет                                | –                                                         | Правый<br>верхний                                      | Селективная АГ<br>с эмболизацией<br>аневризм    | САМ                                                                         |
| 37       | [17]               | 3/М                     | УЗИ,<br>КТ + КВ                               | Нет                                | Нет                                                       | Все                                                    | Операция                                        | Кистозная лимфангиома<br>большого сальника                                  |
| 38       | [11]               | 53/Ж                    | КТ + КВ                                       | Нет                                | Нет                                                       | Правый<br>верхний                                      | Операция                                        | Идиопатическое сальнико-<br>вое кровотечение                                |
| 39       | [37]               | 45/Ж                    | УЗИ + КВ,<br>КТ + КВ,<br>МРТ + КВ             | Нет                                | Нет                                                       | Левый<br>верхний                                       | Операция                                        | GIST                                                                        |
| 40       | [38]               | 19/Ж                    | УЗИ + КВ,<br>КТ + КВ                          | Нет                                | Нет                                                       | Правый<br>верхний                                      | Операция                                        | Сальниковая внематочная<br>беременность                                     |
| 41       | [39]               | 54/М                    | МРТ,<br>КТ + КВ                               | Есть                               | Есть                                                      | Нижние                                                 | Эмболизация                                     | Кровотечение из варикозно<br>расширенных вен сальника<br>при циррозе печени |

Окончание таблицы

| № п/п | Первоисточник | Возраст, лет/пол | Методы дооперационной визуализации | Экстравазация КВ при КТ | Кровотечение, выявленное интраоперационно | Локализация в сальнике (по квадрантам) | Лечение                                 | Причина                                                              |
|-------|---------------|------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 42    | [40]          | 56/М             | КТ + КВ                            | Есть                    | Есть                                      | Правый верхний                         | Чрескатетерная артериальная эмболизация | Идиопатическое сальниковое кровотечение                              |
| 43    | [41]          | 68/М             | КТ + КВ                            | Есть                    | Есть                                      | Левый нижний                           | Чрескатетерная артериальная эмболизация | Разрыв истинной аневризмы сальниковой артерии                        |
| 44    | [42]          | 72/М             | Посмертная КТ                      | —                       | —                                         | Центр верхних                          | —                                       | Разрыв аневризмы/псевдоаневризмы сальниковой артерии                 |
| 45    | [43]          | 72/Ж             | КТ + КВ                            | Нет                     | Нет                                       | Левый верхний                          | Операция                                | Псевдоаневризма сальниковой артерии на фоне антикоагулянтной терапии |

Примечание. КТ + КВ — КТ с внутривенным контрастированием; АГ — ангиография.

Среди причин вторичного кровотечения в сальник с гемоперитонеумом одной из главных было опухолевое поражение ( $n = 10$ ), затем следовали сальниковая беременность ( $n = 7$ ), аневризмы/псевдоаневризмы ( $n = 5$ ), САМ ( $n = 4$ ), антиагрегантная/антикоагулянтная терапия ( $n = 3$ ). Редкими причинами вторичного кровотечения были венозная мальформация ( $n = 2$ ), варикозно расширенные вены сальника при циррозе печени ( $n = 2$ ), тупая травма ( $n = 1$ ) и псевдоаневризма на фоне антикоагулянтной терапии ( $n = 1$ ).

Из 10 случаев опухолевого поражения большого сальника с одинаковой частотой встречались кистозная лимфангиома ( $n = 3$ ) и GIST ( $n = 3$ ), по одному случаю были обнаружены первичная хориокарцинома, доброкачественная гемангиоперицитомы, лейомиосаркома и злокачественная фиброзная гистiocитомы.

Анализ литературных источников показал, что среди выполненных пациентам исследований первое место занимала КТ с контрастным усилением; всего описано 35 КТ-исследований (34 — с внутривенным контрастированием), из них 25 — как единственное лучевое исследование (1 выполнено посмертно [42]); 9 — в комплексе с УЗИ, из них в 2 случаях дополнительно выполнены селективная ангиография ( $n = 1$ ) и МРТ ( $n = 1$ ). Комплекс УЗИ + КТ + селективная ангиография был выполнен пациенту с доброкачественной гемангиоперицитомой сальника, УЗИ + КТ + МРТ — пациентке с первичной GIST, у которой все лучевые исследования, включая УЗИ, проводились с внутривенным контрастированием. В одном случае пациенту с кровотечением из варикозно расширенных вен сальника при циррозе печени были выполнены КТ и МРТ.

УЗИ выполнено 18 пациентам, из них 8 — как единственное лучевое исследование, 9 — в рамках описанных выше диагностических комплексов, в одном случае

у пациентки с сальниковой внематочной беременностью УЗИ было дополнено МРТ. В одном клиническом случае [24] лучевое обследование пациентке 36 лет с сальниковой внематочной беременностью не выполнялось. Таким образом, авторы, описывавшие клинические случаи кровотечения в большой сальник, сопровождавшегося гемиперитонеумом, в наибольшей степени представляли возможности КТ с внутривенным контрастированием и УЗИ в диагностике данной патологии и выявлении ее причин.

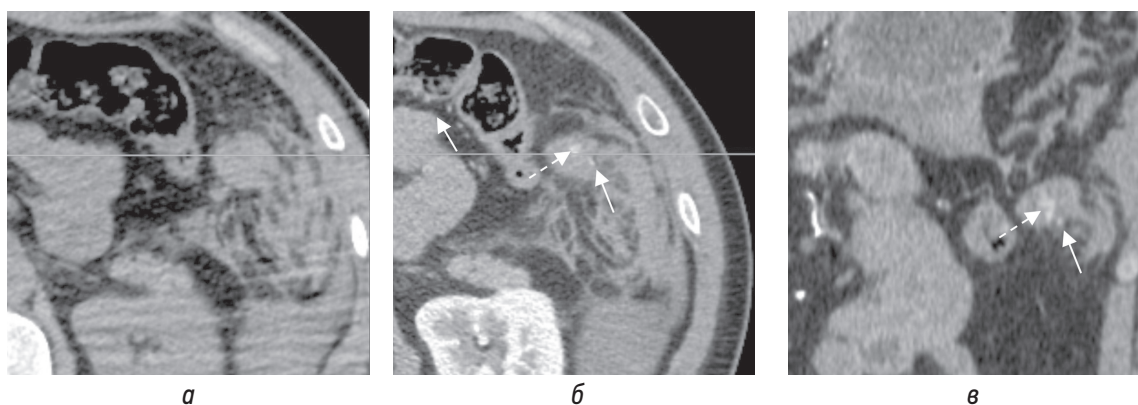
Проанализируем более подробно случаи идиопатического сальникового кровотечения ( $n = 10$ ), описанные в научной литературе, сопоставив с нашим клиническим наблюдением.

Возраст пациентов варьировал от 24 до 57 лет (средний возраст 39,7 лет), соотношение мужчин и женщин составило 7 : 3.

На диагностическом этапе у 7 пациентов из 10 авторов было предположено сальниковое кровотечение, у 2 из них была не только правильно определена локализация, но и указан источник кровотечения: ветвь желудочно-сальниковой артерии. В оставшихся 3 случаях до операции предполагались перфоративный перитонит, образование, внутрибрюшное кровотечение неясного источника. По данным отдельных авторов, частота дооперационной диагностики сальникового кровотечения низкая [4], и наш клинический случай дополнил эту статистику. В нашем случае до операции по визуализационным методам был установлен разрыв селезенки с подкапсульной гематомой.

Во всех проанализированных случаях идиопатического сальникового кровотечения из дооперационных визуализационных методов проводилась только КТ с внутривенным введением контрастного вещества. В нашем клиническом случае проводилось УЗИ и КТ с внутривенным контрастным усилением.





**Рис. 4.** КТ-изображения в аксиальной плоскости в нативную (а) и артериальную фазу (б) и соответствующее изображение в артериальную фазу во фронтальной плоскости на уровне экстравазации (б, в; пунктирная стрелка) из сальниковой артерии (б, в; сплошная стрелка)

При КТ с внутривенным контрастированием экстравазация контрастного вещества была выявлена в 8 случаях из 10, а во время оперативного вмешательства только у 4 из 8 было выявлено активное кровотечение. В одном случае [11] не было ни экстравазации при КТ, ни активного кровотечения при операции. В одном случае [5] на КТ экстравазация не визуализировалась, при оперативном вмешательстве выявлено активное кровотечение. В нашем случае только при ретроспективной оценке КТ-изображений была выявлена экстравазация контрастного вещества из сальниковой артерии (рис. 4, 5), а при операции выявлена напряженная гематома пряди большого сальника.

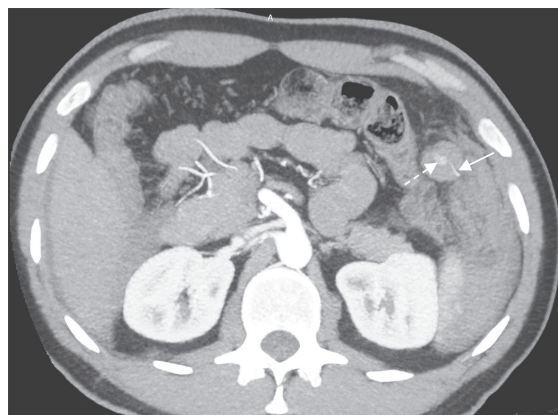
Анализ литературы показал, что для локализации кровотечения отдельные авторы разделяют область живота на 4 квадранта (правый верхний, правый нижний, левый верхний, левый нижний). В свою очередь, мы предлагаем в ходе постпроцессорной обработки КТ-изображений подразделять на указанные квадранты сам большой сальник посредством двух линий, проведенных через пупок под прямым углом, поскольку с точки зрения топографической анатомии они хотя и идентичны, но врач-специалист КТ, на наш взгляд, используя термин «квадрант сальника», дает более точную и корректную локализацию источника кровотечения. У большинства пациентов источник кровотечения в большом сальнике локализовался в левом верхнем ( $n = 5$ ) и в правом верхнем квадрантах ( $n = 3$ ). Реже источник кровотечения наблюдался в правом нижнем ( $n = 1$ ), в нижних правом и левом квадрантах ( $n = 1$ ). У нашего пациента источник кровотечения локализовался в левом верхнем квадранте большого сальника (рис. 4, 5).

Дополнительно следует указать, что среди пациенток с эктопической сальниковой беременностью в 3 случаях из 7 источник кровотечения также локализовался в правом верхнем квадранте, у 2 — в обоих верхних квадрантах, в 1 случае — в обоих нижних квадрантах и в 1 случае локализация не была указана. Поэтому у женщин репродуктивного возраста при наличии картины сальникового кровотечения в верхних квадрантах особенно важно

дифференцировать идиопатическую и гинекологическую этиологию, в первую очередь исключая внематочную сальниковую беременность. У детей в возрасте до 10 лет с кистозной лимфангиомой в 3 описанных случаях кровотечение распространялось на все квадранты сальника. Таким образом, подобная картина с учетом возраста позволяет заподозрить данное состояние с высокой степенью вероятности, и наоборот, выявленная кистозная лимфангиома является фактором риска развития кровоизлияния в большой сальник.

В большинстве зарегистрированных случаев идиопатического сальникового кровотечения авторы использовали лапаротомный доступ и провели частичную резекцию сальника ( $n = 4$ ), лапароскопический доступ и частичную резекцию сальника в одном случае ( $n = 1$ ). В двух случаях провели лапаротомию и лигирование артерий. Транскатетерная артериальная эмболизация проводилась в 3 случаях, в одном из них расширена лапаротомией и частичной резекцией сальника. В нашем случае проводились лапаротомия и частичная резекция большого сальника.

Выбор подхода к оперативному лечению и объем вмешательства при вторичных кровотечениях в сальник зависели от их причины. Следует отдельно отметить, что



**Рис. 5.** MIP реконструкция КТ-изображения в аксиальной плоскости в артериальную фазу на уровне экстравазации (пунктирная стрелка) из сальниковой артерии (стрелка)

у трех пациентов с сегментарным артериальным медиолизом левой салъниковой артерии в качестве метода лечения проводилась селективная ангиография с изоляцией микроспиральями [2, 36] или эмболизацией аневризм [2].

Таким образом, корректное выполнение и правильная интерпретация данных визуализационных методов позволяет установить наличие гемоперитонеума и источник кровотечения, предположить характер (идиопатическое или вторичное) кровоизлияния в салъник. Врачи лучевой диагностики должны знать о данном патологическом состоянии и учитывать его при дифференциальной диагностике больных с острым животом, так как оно может быть жизнеугрожающим в связи с массивной кровопотерей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кровоизлияние в салъник — редкое состояние, которое трудно предположить до операции без визуализационных методов и может быть диагностировано только на основании интраоперационных данных. В нашем клиническом случае мы столкнулись со случаем идиопатического кровоизлияния в салъник, который был диагностирован только интраоперационно. Это состояние важно учитывать при дифференциальной диагностике больных с острым животом, так как оно может быть жизнеугрожающим в связи с массивным гемоперитонеумом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Henry D., Satgunam S. Idiopathic omental bleeding // *Journal of surgical case reports*. 2012. Vol. 2012, No. 9. P. 2. DOI: 10.1093/jscr/2012.9.2
2. Moriarty H.K., Martin K., Koukounaras J., et al. Omental apoplexy: Unravelling the mystery // *Journal of medical imaging and radiation oncology*. 2020. Vol. 64, No. 3. P. 319–325. DOI: 10.1111/1754-9485.13024
3. Matsumoto T., Yamagami T., Morishita H., et al. Transcatheter arterial embolization for spontaneous rupture of the omental artery // *Cardiovascular and interventional radiology*. 2010. Vol. 34, Suppl. 2. P. S142–145. DOI: 10.1007/s00270-010-9956-1
4. Tsuchiya R., Takahashi S., Takaoka T., et al. A case of idiopathic omental bleeding treated successfully with transarterial embolization // *Nihon Shokakibyō Gakkai Zasshi*. 2009. Vol. 106, No. 4. P. 554–559.
5. Wu Y.H., Liu K.T., Wen C.K. A rare diagnosis of abdominal pain presentation in the emergency department: Idiopathic omental bleeding: A case report // *Medicine (Baltimore)*. 2017. Vol. 96, No. 51. P. e9463. DOI: 10.1097/MD.0000000000009463
6. Ohno T., Ogata K., Aiba S., et al. Idiopathic omental bleeding: report of a case // *Surgery today*. 2005. Vol. 35, No. 6. P. 493–495. DOI: 10.1007/s00595-004-2960-9
7. Bajis R., Paterson D., McElhinney B. Primary omental ectopic pregnancy: a case report // *Journal of obstetrics and gynaecology: the journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology*. 2018. Vol. 39, No. 4. P. 560–561. DOI: 10.1080/01443615.2018.1473351
8. Lyu Y.X., Cheng Y.X., Li T. Spontaneous omental bleeding: a case report and literature review // *BMC surgery*. 2018. Vol. 18, No. 1. P. 33. DOI: 10.1186/s12893-018-0364-9
9. Kimura J., Okumura K., Katagiri H., et al. Idiopathic omental hemorrhage: A case report and review of the literature // *International journal of surgery case reports*. 2016;28:214–218. DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.10.003
10. Ahmadi N., Hong J.S., Mackie W.S. Spontaneous idiopathic omental haemorrhage: a rare cause of right iliac fossa pain // *Surgical case reports*. 2016. Vol. 2, No. 1. P. 37. DOI: 10.1186/s40792-016-0163-4
11. Takayama S., Harata K., Mizuno R., et al. Idiopathic Omental Bleeding Treated by Laparoscopic Partial Omentectomy: A Case Report and Review of the Literature // *Cureus*. 2021. Vol. 13, No. 6. P. e15795. DOI: 10.7759/cureus.15795
12. Садыкова Г.К., Железняк И.С., Рязанов В.В., и др. Ультразвуковая и компьютерно-томографическая диагностика разрыва кисты яичника с гемоперитонеумом // *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2023. Т. 42, № 1. С. 83–90. DOI: 10.17816/rmmar192524
13. Saboo S.S., Khurana B., Desai N., et al. BWH emergency radiology-surgical correlation: omental hematoma with active extravasation: a rare diagnosis // *Emergency radiology*. 2014. Vol. 21, No. 4. P. 419–421. DOI: 10.1007/s10140-014-1220-6
14. Cheng V.E., Opperman A., Natarajan D., et al. Spontaneous omental bleeding in the setting of dual anti-platelet therapy with ticagrelor // *Heart, lung and circulation*. 2014. Vol. 23, No. 4. P. e115–e117. DOI: 10.1016/j.hlc.2013.11.002
15. Safdar A., Bakhsh M., Ahmed I., et al. An unusual cause of haemoperitoneum in a child // *The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2008. Vol. 58, No. 8. P. 458–460.

Своевременная диагностика и лечение важны для достижения благоприятного исхода. Основываясь на данных проанализированной научной литературы, мы можем заключить, что в качестве метода визуализации первой линии для оценки наличия гемоперитонеума можно использовать УЗИ. Тем не менее КТ-ангиография является методом выбора в оценке острого внутрибрюшного кровотечения и установления причины кровотечения вследствие доступности, быстроты выполнения, высокой информативности, возможности диагностировать альтернативные причины острого болевого синдрома в животе.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

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

**Этическая экспертиза.** Этическая экспертиза не проводилась, так как статья носит обзорный характер и не содержит каких-либо исследований с участием людей или животных в качестве объектов изучения.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

16. Ishii S., Hayashida M., Nakatani K., et al. Omental lymphangioma presenting with acute abdomen due to hemorrhage // *Pediatrics international: official journal of the Japan Pediatric Society*. 2018. Vol. 60, No. 9. P. 896–898. DOI: 10.1111/ped.13640
17. Mahmoudi A., Rami M., Khattala K., et al. Huge omental lymphangioma with haemorrhage in children: case report // *The Pan African medical journal*. 2020. Vol. 35. P. 20. DOI: 10.11604/pamj.2020.35.20.8585
18. Sakumoto K., Nagai Y., Inamine M., et al. Primary omental gestational choriocarcinoma ascertained by deoxyribonucleic acid polymorphism analysis // *Gynecologic oncology*. 2004. Vol. 97, No. 1. P. 243–245. DOI: 10.1016/j.ygyno.2004.09.036
19. Wong W.C., Wong B.P., Kun K.Y., et al. Primary omental ectopic pregnancy // *The journal of obstetrics and gynaecology research*. 2004. Vol. 30, No. 3. P. 226–229. DOI: 10.1111/j.1447-0756.2004.00188.x
20. Crusco F., Chiodi M., Pugliese F., et al. Benign omental hemangiopericytoma presenting with hemoperitoneum: radiologic findings // *AJR. Am. J. Roentgenol*. 2005. Vol. 184, 3 Suppl. P. S67–S69. DOI: 10.2214/ajr.184.3\_supplement.01840s67
21. Park D.J., Oh K.H., Kim S.J., et al. True aneurysm rupture of omental artery leading to hemoperitoneum and shock in a CAPD patient // *Nephrology, dialysis, transplantation*. 2005. Vol. 20, No. 10. P. 2292. DOI: 10.1093/ndt/gfh999
22. Bettini N., Goueffic Y., Marret O., et al. Hémopéritoine par rupture spontanée d'un anévrisme de l'arcade vasculaire omentale [Hemoperitoneum due to rupture of an omental arterial aneurysm] // *Journal de chirurgie*. 2007. Vol. 143, No. 6. P. 544–545. DOI: 10.1016/s0021-7697(07)79785-5
23. Yi K.W., Yeo M.K., Shin J.H., et al. Laparoscopic management of early omental pregnancy detected by magnetic resonance imaging // *Journal of minimally invasive gynecology*. 2008. Vol. 15, No. 2. P. 231–234. DOI: 10.1016/j.jmig.2007.11.005
24. da Silva B.B., de Araujo E.P., Cronemberger J.N., et al. Primary twin omental pregnancy: report of a rare case and literature review // *Fertility and sterility*. 2008. Vol. 90, No. 5. P. e13–e15. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2008.03.038
25. Wu H.M., Chen C.P., Chang K.M., Chang S.J. Omental trophoblastic implant with hemoperitoneum as a sequela of suction dilatation and curettage // *Taiwan J. Obstet. Gynecol*. 2008. Vol. 47, No. 2. P. 250–251. DOI: 10.1016/S1028-4559(08)60097-2
26. Чилиевич О.В., Гавриченко В.И., Бордухаев А.К., и др. Лейомиосаркома большого сальника, осложненная внутрибрюшным кровотечением // *Проблемы здоровья и экологии*. 2008. № 2 (16). С. 154–155.
27. Kweon J.H., Choi C.S., Im C.J., et al. Malignant fibrous histiocytoma arising from the omentum presenting as hemoperitoneum // *Gut Liver*. 2010. Vol. 4, No. 2. P. 241–244. DOI: 10.5009/gnl.2010.4.2.241
28. Reid T.D., Sheridan W.G. Spontaneous omental haematoma — clinical image // *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2010. Vol. 492, No. 4. P. W38. DOI: 10.1308/147870810X12659688852310
29. Nam S.H., Koo S.H., Chung M.L., et al. Neonatal Hemoperitoneum Secondary to Hemorrhage from Omental Venous Malformation // *Pediatrics and neonatology*. 2015. Vol. 56, No. 6. P. 422–424. DOI: 10.1016/j.pedneo.2013.04.007
30. Liao C.Y., Yang L.C., Bui V.L. Postmenopausal bleeding related to omental-uterine varices in a patient with cirrhosis // *Journal of minimally invasive gynecology*. 2013. Vol. 20 No. 2. P. 151–152. DOI: 10.1016/j.jmig.2012.09.009
31. Seow-En I., Seow-Choen F., Lim T.K., et al. Primary omental gastrointestinal stromal tumour (GIST) presenting with a large abdominal mass and spontaneous haemoperitoneum // *BMJ case reports*. 2014. Vol. 2014. P. bcr2014205528. DOI: 10.1136/bcr-2014-205528
32. Maiorana A., Incandela D., Giambanco L., et al. Omental pregnancy: case report and review of literature // *The Pan African medical journal*. 2014. Vol. 19. P. 244. DOI: 10.11604/pamj.2014.19.244.3661
33. Jacobs S., Houthoofd S., Fourneau I., et al. A ruptured omental aneurysm, a rare cause of intraabdominal bleeding // *Annals of vascular surgery*. 2014. Vol. 28, No. 2. P. 491.e9–491.e11. DOI: 10.1016/j.avsg.2013.02.028
34. Islam S., Hosein D., Bheem V., et al. Primary greater omental GIST presenting with acute intra-abdominal hemorrhage // *BMJ case reports*. 2017. Vol. 2017. P. bcr2017220254. DOI: 10.1136/bcr-2017-220254
35. Viñas J., Amor M.C., Fuente I., et al. Haemoperitoneum caused by spontaneous hemorrhage of the greater omentum: a rare complication occurring in a patient with severe SARS-CoV-2 infection // *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2021. Vol. 103, No. 8. P. e266–e268. DOI: 10.1308/rcsann.2021.0111
36. Nishiyama T., Yamada D., Oba K., et al. Left omental artery bleeding in two patients with segmental arterial mediolysis successfully isolated with coil embolization // *CVIR endovascular*. 2020. Vol. 3, No. 1. P. 36. DOI: 10.1186/s42155-020-00127-0
37. Kataoka M., Saitoh T., Kawashima K., et al. Primary Extragastrointestinal Stromal Tumor of Greater Omentum with Intraperitoneal Bleeding // *Internal medicine (Tokyo, Japan)*. 2021. Vol. 60, No. 21. P. 3413–3419. DOI: 10.2169/internalmedicine.6519-20
38. Van Antwerp E., Schick S., Cutlip H., et al. Massive hemoperitoneum without peritoneal signs: An unusual presentation of omental ectopic rupture. A case report // *Case Reports in Women's Health*. 2021. Vol. 31. P. e00327. DOI: 10.1016/j.crwh.2021.e00327
39. Wongjarupong N., Said H.S., Huynh R.K., et al. Hemoperitoneum From Bleeding Intra-Abdominal Varices: A Rare, Life-Threatening Cause of Abdominal Pain in a Patient With Cirrhosis // *Cureus*. 2021. Vol. 13, No. 10. P. e18955. DOI: 10.7759/cureus.18955
40. Furukawa K., Yamamura T., Nakamura M., et al. Gastrointestinal: Idiopathic omental hemorrhage // *Journal of gastroenterology and hepatology*. 2021. Vol. 37, No. 2. P. 282. DOI: 10.1111/jgh.15639
41. Maghrebi H., Zaiem A., Beji H., et al. Spontaneous rupture of a left omental artery aneurysm treated by transcatheter arterial embolization: A case report // *Annals of Medicine and Surgery*. 2022. Vol. 82. P. 104704. DOI: 10.1016/j.amsu.2022.104704
42. McClintock C.M., Byard R.W., Sebben R., et al. Visceral artery aneurysmal lesion of the omentum — a rare cause of spontaneous fatal intra-abdominal hemorrhage // *Forensic science, medicine, and pathology*. 2022. Vol. 18, No. 4. P. 470–473. DOI: 10.1007/s12024-022-00486-1
43. Stettler G.R., Rauh J.L., Evangelista M.E., et al. Spontaneous rupture of omental pseudoaneurysm in a patient on systemic anticoagulation // *Journal of surgical case reports*. 2022. Vol. 2022, No. 11. P. rjac511. DOI: 10.1093/jscr/rjac511



## REFERENCES

- Henry D, Satgunam S. Idiopathic omental bleeding. *Journal of surgical case reports*. 2012;2012(9):2. DOI: 10.1093/jscr/2012.9.2
- Moriarty HK, Martin K, Koukounaras J, et al. Omental apoplexy: Unravelling the mystery. *Journal of medical imaging and radiation oncology*. 2020;64(3):319–325. DOI: 10.1111/1754-9485.13024
- Matsumoto T, Yamagami T, Morishita H, et al. Transcatheter arterial embolization for spontaneous rupture of the omental artery. *Cardiovascular and interventional radiology*. 2010;34(Suppl 2): S142–145. DOI: 10.1007/s00270-010-9956-1
- Tsuchiya R, Takahashi S, Takaoka T, et al. A case of idiopathic omental bleeding treated successfully with transarterial embolization. *Nihon Shokakibyo Gakkai Zasshi*. 2009;106(4):554–559.
- Wu YH, Liu KT, Wen CK. A rare diagnosis of abdominal pain presentation in the emergency department: Idiopathic omental bleeding: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(51):e9463. DOI: 10.1097/MD.00000000000009463
- Ohno T, Ogata K, Aiba S, et al. Idiopathic omental bleeding: report of a case. *Surgery today*. 2005;35(6):493–495. DOI: 10.1007/s00595-004-2960-9
- Bajis R, Paterson D, McElhinney B. Primary omental ectopic pregnancy: a case report. *Journal of obstetrics and gynaecology: the journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology*. 2018;39(4): 560–561. DOI: 10.1080/01443615.2018.1473351
- Lyu YX, Cheng YX, Li T. Spontaneous omental bleeding: a case report and literature review. *BMC surgery*. 2018;18(1):33. DOI: 10.1186/s12893-018-0364-9
- Kimura J, Okumura K, Katagiri H, et al. Idiopathic omental hemorrhage: A case report and review of the literature. *International journal of surgery case reports*. 2016;28:214–218. DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.10.003
- Ahmadi N, Hong JS, Mackie WS. Spontaneous idiopathic omental haemorrhage: a rare cause of right iliac fossa pain. *Surgical case reports*. 2016;2(1):37. DOI: 10.1186/s40792-016-0163-4
- Takayama S, Harata K, Mizuno R, et al. Idiopathic Omental Bleeding Treated by Laparoscopic Partial Omentectomy: A Case Report and Review of the Literature. *Cureus*. 2021;13(6):e15795. DOI: 10.7759/cureus.15795
- Sadykova GK, Zheleznyak IS, Ryazanov VV, et al. Ultrasound and computed tomography diagnostics of ovarian cyst rupture with hemoperitoneum. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(1):83–90. (In Russ.) DOI: 10.17816/rmmar192524
- Saboo SS, Khurana B, Desai N, et al. BWH emergency radiology-surgical correlation: omental hematoma with active extravasation: a rare diagnosis. *Emergency radiology*. 2014;21(4):419–421. DOI: 10.1007/s10140-014-1220-6
- Cheng VE, Opperman A, Natarajan D, et al. Spontaneous omental bleeding in the setting of dual anti-platelet therapy with ticagrelor. *Heart, lung and circulation*. 2014;23(4): e115–e117. DOI: 10.1016/j.hlc.2013.11.002
- Safdar A, Bakhsh M, Ahmed I, et al. An unusual cause of hemoperitoneum in a child. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2008;58(8):458–460.
- Ishii S, Hayashida M, Nakatani K, et al. Omental lymphangioma presenting with acute abdomen due to hemorrhage. *Pediatrics international: official journal of the Japan Pediatric Society*. 2018;60(9):896–898. DOI: 10.1111/ped.13640
- Mahmoudi A, Rami M, Khattala K, et al. Huge omental lymphangioma with haemorrhage in children: case report. *The Pan African medical journal*. 2020;35:20. DOI: 10.11604/pamj.2020.35.20.8585
- Sakumoto K, Nagai Y, Inamine M, Kanazawa K. Primary omental gestational choriocarcinoma ascertained by deoxyribonucleic acid polymorphism analysis. *Gynecologic oncology*. 2004;97(1):243–245. DOI: 10.1016/j.ygyno.2004.09.036
- Wong WC, Wong BP, Kun KY, et al. Primary omental ectopic pregnancy. *The journal of obstetrics and gynaecology research*. 2004;30(3):226–229. DOI: 10.1111/j.1447-0756.2004.00188.x
- Crusco F, Chiodi M, Pugliese F, et al. Benign omental hemangiopericytoma presenting with hemoperitoneum: radiologic findings. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;184(3 Suppl): S67–S69. DOI: 10.2214/ajr.184.3\_supplement.01840s67
- Park DJ, Oh KH, Kim SJ, et al. True aneurysm rupture of omental artery leading to hemoperitoneum and shock in a CAPD patient. *Nephrology, dialysis, transplantation*. 2005;20(10):2292. DOI: 10.1093/ndt/gfh999
- Bettini N, Goueffic Y, Marret O, et al. Hémopéritoine par rupture spontanée d'un anévrisme de l'arcade vasculaire omentale [Hemoperitoneum due to rupture of an omental arterial aneurysm]. *Journal de chirurgie*. 2007;143(6):544–545. (In French) DOI: 10.1016/s0021-7697(07)79785-5
- Yi KW, Yeo MK, Shin JH, et al. Laparoscopic management of early omental pregnancy detected by magnetic resonance imaging. *Journal of minimally invasive gynecology*. 2008;15(2):231–234. DOI: 10.1016/j.jmig.2007.11.005
- da Silva BB, de Araujo EP, Cronemberger JN, et al. Primary twin omental pregnancy: report of a rare case and literature review. *Fertility and sterility*. 2008;90(5):e13–e15. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2008.03.038
- Wu HM, Chen CP, Chang KM, Chang SJ. Omental trophoblastic implant with hemoperitoneum as a sequela of suction dilatation and curettage. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2008;47(2):250–251. DOI: 10.1016/S1028-4559(08)60097-2
- Chilievich OV, Gavrichenko VI, Bordukhaev AK, et al. Leiomyosarcoma of the omentum complicated intraperitoneal bleeding. *Problems of health and ecology*. 2008;(2(16)):154–155. (In Russ.)
- Kweon JH, Choi CS, Im CJ, et al. Malignant fibrous histiocytoma arising from the omentum presenting as hemoperitoneum. *Gut Liver*. 2010;4(2):241–244. DOI: 10.5009/gnl.2010.4.2.241
- Reid TD, Sheridan WG. Spontaneous omental haematoma — clinical image. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2010;92(4): W38. DOI: 10.1308/147870810X12659688852310
- Nam SH, Koo SH, Chung ML, et al. Neonatal Hemoperitoneum Secondary to Hemorrhage from Omental Venous Malformation. *Pediatrics and neonatology*. 2015;56(6):422–424. DOI: 10.1016/j.pedneo.2013.04.007
- Liao CY, Yang LC, Bui VL. Postmenopausal bleeding related to omental-uterine varices in a patient with cirrhosis. *Journal of minimally invasive gynecology*. 2013;20(2):151–152. DOI: 10.1016/j.jmig.2012.09.009
- Seow-En I, Seow-Choen F, Lim TK, et al. Primary omental gastrointestinal stromal tumour (GIST) presenting with a large abdominal mass and spontaneous haemoperitoneum. *BMJ case reports*. 2014;2014: bcr2014205528. DOI: 10.1136/bcr-2014-205528

32. Maiorana A, Incandela D, Giambanco L, et al. Omental pregnancy: case report and review of literature. *The Pan African medical journal*. 2014;19:244. DOI: 10.11604/pamj.2014.19.244.3661
33. Jacobs S, Houthoofd S, Fourneau I, et al. A ruptured omental aneurysm, a rare cause of intraabdominal bleeding. *Annals of vascular surgery*. 2014;28(2):491.e9–491.e11. DOI: 10.1016/j.avsg.2013.02.028
34. Islam S, Hosein D, Bheem V, et al. Primary greater omental GIST presenting with acute intra-abdominal haemorrhage. *BMJ case reports*. 2017;2017: bcr2017220254. DOI: 10.1136/bcr-2017-220254
35. Viñas J, Amor MC, Fuente I, et al. Haemoperitoneum caused by spontaneous haemorrhage of the greater omentum: a rare complication occurring in a patient with severe SARS-CoV-2 infection. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2021;103(8):e266–e268. DOI: 10.1308/rcsann.2021.0111
36. Nishiyama T, Yamada D, Oba K, et al. Left omental artery bleeding in two patients with segmental arterial mediolysis successfully isolated with coil embolization. *CVIR endovascular*. 2020;3(1):36. DOI: 10.1186/s42155-020-00127-0
37. Kataoka M, Saitoh T, Kawashima K, et al. Primary Extragastrintestinal Stromal Tumor of Greater Omentum with Intraperitoneal Bleeding. *Internal medicine (Tokyo, Japan)*. 2021;60(21):3413–3419. DOI: 10.2169/internalmedicine.6519-20
38. Van Antwerp E, Schick S, Cutlip H, et al. Massive hemoperitoneum without peritoneal signs: An unusual presentation of omental ectopic rupture. A case report. *Case Reports in Women's Health*. 2021;31:e00327. DOI: 10.1016/j.crwh.2021.e00327
39. Wongjarupong N, Said HS, Huynh RK, et al. Hemoperitoneum From Bleeding Intra-Abdominal Varices: A Rare, Life-Threatening Cause of Abdominal Pain in a Patient With Cirrhosis. *Cureus*. 2021;13(10):e18955. DOI: 10.7759/cureus.18955
40. Furukawa K, Yamamura T, Nakamura M, et al. Gastrointestinal: Idiopathic omental hemorrhage. *Journal of gastroenterology and hepatology*. 2021;37(2):282. DOI: 10.1111/jgh.15639
41. Maghrebi H, Zaiem A, Beji H, et al. Spontaneous rupture of a left omental artery aneurysm treated by transcatheter arterial embolization: A case report. *Annals of Medicine and Surgery*. 2022;82:104704. DOI: 10.1016/j.amsu.2022.104704
42. McClintock CM, Byard RW, Sebben R, et al. Visceral artery aneurysmal lesion of the omentum — a rare cause of spontaneous fatal intra-abdominal hemorrhage. *Forensic science, medicine, and pathology*. 2022;18(4):470–473. DOI: 10.1007/s12024-022-00486-1
43. Stettler GR, Rauh JL, Evangelista ME, et al. Spontaneous rupture of omental pseudoaneurysm in a patient on systemic anticoagulation. *Journal of surgical case reports*. 2022;2022(11):rjac511. DOI: 10.1093/jscr/rjac511

## ОБ АВТОРАХ

**Владимир Викторович Рязанов**, докт. мед. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0002-0037-2854; eLibrary SPIN 2794-6820;  
e-mail: 79219501454@yandex.ru

**Гульназ Камальдиновна Садыкова**, канд. мед. наук,  
ORCID: 0000-0002-6791-518x; eLibrary SPIN: 3115-7430;  
e-mail: kokonya1980@mail.ru

**Игорь Сергеевич Железняк**, докт. мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0001-7383-512X; eLibrary SPIN: 1450-5053;  
e-mail: igzh@bk.ru

**Виктор Владимирович Ипатов**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-9799-4616; eLibrary SPIN: 2893-9880;  
e-mail: mogidin@mail.ru

**Илья Сергеевич Ходкевич**, клинический ординатор;  
ORCID: 0000-0003-0359-5831; eLibrary SPIN 3508-2360;  
e-mail: hishimiya@mail.ru

**\*Роман Анатольевич Постаногов**, ассистент кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии им. профессора С.А. Рейнберга; адрес: 194100, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2;  
ORCID: 0000-0002-0523-9411; eLibrary SPIN: 8686-1597;  
e-mail: r.a.postanogov@yandex.ru

**Геннадий Геннадиевич Романов**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0001-5987-8158; eLibrary SPIN: 9298-4494;  
e-mail: romanov\_gennadiy@mail.ru

**Анастасия Яковлевна Латышева**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0003-3677-8765; eLibrary SPIN: 6793-1985;  
e-mail: vaska.petrova@yandex.ru

## AUTHORS' INFO

**Vladimir V. Ryazanov**, M.D., D.Sc. (Medicine); Associated Professor;  
ORCID: 0000-0002-0037-2854; eLibrary SPIN 2794-6820;  
e-mail: 79219501454@yandex.ru

**Gul'naz K. Sadykova**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-6791-518x; eLibrary SPIN: 3115-7430;  
e-mail: kokonya1980@mail.ru

**Igor' S. Zheleznyak**, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0001-7383-512X; eLibrary SPIN: 1450-5053;  
e-mail: igzh@bk.ru

**Victor V. Ipatov**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-9799-4616; eLibrary SPIN: 2893-9880;  
e-mail: mogidin@mail.ru

**Il'ya S. Khodkevich**, M.D., clinical resident;  
ORCID: 0000-0003-0359-5831; eLibrary SPIN: 3508-2360;  
e-mail: hishimiya@mail.ru

**\*Roman A. Postanogov**, Assistant of the Department of Modern Diagnostic Methods and Radiobeam Therapy named Professor S.A. Reinberg; address: 2, Litovskaya str., Saint Petersburg, 194100, Russia;  
ORCID: 0000-0002-0523-9411; eLibrary SPIN: 8686-1597;  
e-mail: r.a.postanogov@yandex.ru

**Gennadiy G. Romanov**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0001-5987-8158; eLibrary SPIN: 9298-4494;  
e-mail: romanov\_gennadiy@mail.ru

**Anastasiya Ya. Latysheva**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0003-3677-8765; eLibrary SPIN 6793-1985;  
e-mail: vaska.petrova@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author