

# UNIVERSITY THERAPEUTIC JOURNAL

ISSN 2713-1912  
EISSN 2713-1920



УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК  
Т 5, № 2, 2023

2023  
VOLUME 5  
N 2

# UNIVERSITY THERAPEUTIC JOURNAL

2023, Volume 5, N 2

Scientific and practical journal

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

Д.м.н., профессор **Юрий Павлович Успенский**

### Заместитель главного редактора

Д.м.н., доцент **Ю.А. Фоминых** (СПб)

Академик РАН, д.м.н., профессор

**А.В. Шабров** (СПб)

Член-корр. РАН, д.м.н., профессор

**М.М. Галагудза** (СПб)

Член-корр. РАН, д.м.н., профессор

**С.В. Орлов** (СПб)

Член-корр. РАН, д.м.н., профессор

**А.Н. Суворов** (СПб)

Д.м.н., профессор **А.Н. Богданов** (СПб)

Д.м.н., профессор **Д.Ю. Бутко** (СПб)

Д.м.н. **И.В. Вологдина** (СПб)

Д.м.н., профессор **Д.А. Вологжанин** (СПб)

Д.м.н., профессор **В.Р. Гольцов** (СПб)

Д.м.н., профессор **И.А. Горбачева** (СПб)

Д.м.н., профессор **Н.К. Горшунова** (Курск)

Д.м.н., доцент **С.В. Гречаный** (СПб)

Д.м.н., доцент **М.С. Григорович** (Киров)

Д.м.н., доцент **М.М. Гурова** (СПб)

Д.м.н., профессор **С.В. Дударенко** (СПб)

Д.м.н., профессор **Е.И. Ермоленко** (СПб)

Д.м.н., профессор **Л.А. Звенигородская** (Москва)

**Рецензируемый  
научно-практический журнал  
University therapeutic journal  
(Университетский  
терапевтический вестник)**

**Основан в 2019 году  
в Санкт-Петербурге**

**ISSN 2713-1912  
eISSN 2713-1920**

**Выпускается 4 раза в год**

**Журнал входит в Перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание научных степеней кандидата и доктора наук (Распоряжение № 239-р от 25.05.2022).**

Журнал реферируется РЖ ВИНТИ

**Учредители:**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (адрес: Литовская ул., 2, Санкт-Петербург, 194100)

Фонд НОИ «Здоровые дети — будущее страны» (адрес: 197371, Санкт-Петербург, ул. Парашютная, д. 31, к. 2, кв. 53).

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР), ПИ № ФС77-76938 от 09 октября 2019 г.

**Проект-макет:** Титова Л.А.

**Электронная версия** — <http://elibrary.ru>

**Издатели:**

ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России (адрес: Литовская ул., 2, Санкт-Петербург, 194100)

Фонд НОИ «Здоровые дети — будущее страны» (адрес: ул. Парашютная, д. 31, к. 2, кв. 53, Санкт-Петербург, 197371).

**Титова Л.А.** (выпускающий редактор)  
**Варламова И.Н.** (верстка)

## EDITORIAL BOARD

### Head Editor

**Yury Pavlovich Uspenskiy, Prof., MD, PhD**

### Deputy chief editor

**Yu.A. Fominykh, MD, PhD (St. Petersburg)**

**A.V. Shabrov, Prof., MD, PhD, Academician of the Academy of Sciences of Russia (St. Petersburg)**

**M.M. Galagudza, Prof., MD, PhD, Corresponding member of the Academy of Sciences of Russia**

**S.V. Orlov, Prof., MD, PhD, Corresponding member of the Academy of Sciences of Russia**

**A.N. Suvorov, Prof., MD, PhD, Corresponding member of the Academy of Sciences of Russia**

**A.N. Bogdanov, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)**

**D.Yu. Butko, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)**

**I.V. Vologdina, MD, PhD (St. Petersburg)**

**D.A. Vologzhanin, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)**

**V.R. Gol'tsov, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)**

**I.A. Gorbacheva, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)**

**N.K. Gorshunova, Prof., MD, PhD (Kursk)**

**S.V. Grechanyy, MD, PhD (St. Petersburg)**

**M.S. Grigorovich, MD, PhD (Kirov)**

**M.M. Gurova, MD, PhD (St. Petersburg)**

**S.V. Dudarenko, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)**

**E.I. Ermolenko, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)**

**L.A. Zvenigorodskaya, Prof., MD, PhD (Moscow)**

**Адрес редакции:** Литовская ул., 2,  
Санкт-Петербург, 194100;  
тел./факс: (812) 295-31-55;  
e-mail: [tervestnik@mail.ru](mailto:tervestnik@mail.ru)

**Статьи просить направлять по адресу:** [tervestnik@mail.ru](mailto:tervestnik@mail.ru)

**Address for correspondence:**

2, Litovskaya St., St. Petersburg, 194100,  
Russia. Tel/Fax: +7 (812) 295-31-55.  
E-mail: [tervestnik@mail.ru](mailto:tervestnik@mail.ru)

Формат 60 × 90/8. Усл.-печ. л. 17.

Тираж 100 экз. Распространяется бесплатно.

Оригинал-макет изготовлен ФГБОУ ВО

СПбГПМУ Минздрава России.

Отпечатано ФГБОУ ВО СПбГПМУ

Минздрава России. Литовская ул., 2,

Санкт-Петербург, 194100.

Заказ 56. Дата выхода 05.05.2023.

**Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции. Ссылка на журнал «University therapeutic journal» обязательна.**

Д.м.н., профессор **А.М. Королюк** (СПб)  
Д.м.н., профессор **Н.Ю. Коханенко** (СПб)  
Д.м.н., профессор **А.Н. Куликов** (СПб)  
Д.б.н., профессор **А.В. Лысенко**  
(Ростов-на-Дону)  
Д.м.н., профессор **В.Н. Марченко** (СПб)  
Д.м.н., профессор **С.Н. Мехтиев** (СПб)  
Д.м.н., профессор **В.Н. Минеев** (СПб)  
Д.м.н., профессор **И.Б. Михайлов** (СПб)  
Д.м.н., профессор **В.С. Мякотных** (Екатеринбург)  
Д.м.н., профессор **В.П. Новикова** (СПб)  
Д.м.н., профессор **А.Г. Обрезан** (СПб)  
Д.м.н., доцент **Я.А. Орлова** (Москва)  
Д.м.н., профессор **М.А. Осадчук** (Москва)  
Д.м.н., профессор **М.Ф. Оsipенко** (Новосибирск)  
Д.м.н., доцент **О.А. Осипова** (Белгород)  
Д.м.н., проф. **В.Д. Пасечников** (Ставрополь)  
Д.м.н., профессор **С.В. Петров** (СПб)  
Д.м.н., профессор **А.О. Поздняк** (Казань)  
Д.м.н., профессор **М.О. Ревнова** (СПб)  
Д.м.н., профессор **Р.Г. Сайфутдинов** (Казань)  
Д.м.н., доцент **А.А. Самсонов** (Москва)  
Д.м.н., профессор **Н.Н. Смирнова** (СПб)  
Д.м.н., профессор **Л.Н. Сорокина** (СПб)  
Д.м.н., профессор **Р.И. Стрюк** (Москва)  
Д.м.н., профессор **Г.А. Суслова** (СПб)  
Д.м.н., профессор **А.В. Ткачев** (Ростов-на-Дону)  
Д.м.н., профессор **В.И. Трофимов** (СПб)  
Д.м.н., профессор **В.В. Тыренко** (СПб)  
Д.м.н., доцент **В.Н. Федорец** (СПб)  
Д.м.н. **И.Е. Хорошилов** (СПб)  
Д.м.н., профессор **Л.П. Хорошинина** (СПб)  
Д.м.н., профессор **Н.Л. Шапорова** (СПб)  
Д.м.н., доцент **М.А. Шевяков** (СПб)  
Д.м.н. **К.А. Шемеровский** (СПб)  
Д.м.н., профессор **А.Н. Шишкин** (СПб)  
Д.м.н., профессор **Ю.В. Шубик** (СПб)  
Д.м.н., доцент **О.Б. Щукина** (СПб)  
Д.м.н., профессор **А.С. Эйberman** (Саратов)  
Д.м.н., профессор **Р.Р. Бектаева** (Казахстан)  
Д.м.н., профессор **С.И. Пиманов** (Белоруссия)  
PhD **M. Arumugam** (Дания)  
PhD **M. Baldassare** (Италия)  
Prof., MD, PhD **M. Leja** (Латвия)  
Prof., MD **Y. Niv** (Израиль)  
Prof., MD, PhD **A. Lawson** (Швеция)  
К.м.н., доцент **Н.В. Барышникова** (СПб)  
К.м.н. **А.В. Вовк** (СПб)  
К.м.н. **А.С. Галенко** (СПб)  
К.м.н. **Д.В. Захаров** (СПб)  
К.м.н. **Д.Д. Зотов** (СПб)  
К.м.н. **С.В. Иванов** (СПб)  
К.м.н., доцент **В.А. Исаков** (СПб)

**A.M. Korolyuk**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**N.Yu. Kokhanenko**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**A.N. Kulikov**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**A.V. Lysenko**, Prof., Dr. of biol. science, PhD (Rostov-on-Don)  
**V.N. Marchenko**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**S.N. Mekhtiev**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**V.N. Mineev**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**I.B. Mikhaylov**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**V.S. Myakotnykh**, Prof., MD, PhD (Yekaterinburg)  
**V.P. Novikova**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**A.G. Obrezan**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**Y.A. Orlova**, MD, PhD (Moscow)  
**M.A. Osadchuk**, Prof., MD, PhD (Moscow)  
**M.F. Osipenko**, Prof., MD, PhD (Novosibirsk)  
**O.A. Osipova**, Prof., MD, PhD (Belgorod)  
**V.D. Pasechnikov**, Prof., MD, PhD (Stavropol)  
**S.V. Petrov**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**A.O. Pozdnyak**, Prof., MD, PhD (Kazan)  
**M.O. Revnova**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**R.G. Sayfutdinov**, Prof., MD, PhD (Kazan)  
**A.A. Samsonov**, MD, PhD (Moscow)  
**N.N. Smirnova**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**L.N. Sorokina**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**R.I. Stryuk**, Prof., MD, PhD (Moscow)  
**G.A. Suslova**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**A.V. Tkachev**, Prof., MD, PhD (Rostov-on-Don)  
**V.I. Trofimov**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**V.V. Tyrenko**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**V.N. Fedorets**, MD, PhD (St. Petersburg)  
**I.E. Khoroshilov**, MD, PhD (St. Petersburg)  
**L.P. Khoroshinina**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**N.L. Shaporova**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**M.A. Shevyakov**, MD, PhD (St. Petersburg)  
**K.A. Shemerovskiy**, MD, PhD (St. Petersburg)  
**A.N. Shishkin**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**Y.V. Shubik**, Prof., MD, PhD (St. Petersburg)  
**O.B. Shchukina**, MD, PhD (St. Petersburg)  
**A.S. Eyberman**, Prof., MD, PhD (Saratov)  
**R.R. Bektaeva**, Prof., MD, PhD (Kazakhstan)  
**S.I. Pimanov**, MD, PhD (Belarus)  
**M. Arumugam**, PhD (Denmark)  
**M. Baldassare**, PhD (Italy)  
**M. Leja**, PhD (Latvia)  
**Y. Niv**, Prof., MD (Israel)  
**A. Lawson**, Prof., MD, PhD (Sweden)  
**N.V. Baryshnikova**, PhD (St. Petersburg)  
**A.V. Vovk**, PhD (St. Petersburg)  
**A.S. Galenko**, PhD (St. Petersburg)  
**D.V. Zakharov**, PhD (St. Petersburg)  
**D.D. Zотов**, PhD (St. Petersburg)  
**S.V. Ivanov**, PhD (St. Petersburg)  
**V.A. Isakov**, PhD (St. Petersburg)

# CONTENT

# СОДЕРЖАНИЕ

## ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ

- А.Т. Давыдов, Д.Ю. Бутко, С.Л. Гришаев,  
Л.А. Даниленко, М.В. Калинина,  
А.В. Калинин, З.И. Вышегородцева  
Особенности терапии болевого синдрома  
в реабилитационной практике ..... 5

## ОБЗОРЫ

- А.Н. Завьялова, П.Д. Игнатова,  
В.П. Новикова, Д.А. Хранилова  
«Халаль». Что мы знаем об этом с позиции  
диетологии и медицины ..... 17
- Р.М. Ниязов, Я.В. Савченко,  
Е.И. Веретенникова, А.М. Магомедова  
Новая коронавирусная инфекция. История  
коронавируса от рождения до эпидемии ..... 27
- М.С. Просвирнина, Л.А. Даниленко,  
А.А. Шмонин, Д.Ю. Бутко  
Методы оценки толерантности к физической  
нагрузке у детей ..... 39
- Д.С. Лысенко, А.В. Лысенко,  
В.Н. Федорец, А.В. Арутюнян  
Активное и здоровое долголетие: надежды,  
разочарования, перспективы ..... 57

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Ю.П. Успенский, С.В. Иванов,  
Ю.А. Фоминых, А.М. Сегаль, А.М. Магомедова  
Особенности осложненного течения  
и внекишечных проявлений воспалительных  
заболеваний кишечника ..... 68
- В.Л. Грицинская  
Оценка физического развития программой  
WHO AnthroPlus детей Республики Татарстан  
в оздоровительных учреждениях ..... 84
- А.К. Иорданишвили  
Стоматологическое здоровье пожилого человека  
при сахарном диабете: миф или реальность? ..... 89
- Н.В. Евдокимова  
Роль лираглутида в лечении ожирения  
у детей ..... 96

## EDITORIAL

- А.Т. Davydov, D.Yu. Butko, S.L. Grishaev,  
L.A. Danilenko, M.V. Kalinina,  
A.V. Kalinin, Z.I. Vyshegorodtseva  
Special aspects of the pain syndrome treatment  
methods in rehabilitation practice ..... 5

## REVIEWS

- А.Н. Zavyalova, P.D. Ignatova,  
V.P. Novikova, D.A. Khranilova  
«Halal». What do we know about this from  
the position of dietology and medicine ..... 17
- R.M. Niyazov, I.V. Savchenko,  
E.I. Veretennikova, A.M. Magomedova  
New coronavirus infection. History of coronavirus  
from origin to epidemiology ..... 27
- M.S. Prosvirnina, L.A. Danilenko,  
A.A. Shmonin, D.Yu. Butko  
Methods for assessing exercise tolerance  
in children ..... 39
- D.S. Lysenko, A.V. Lysenko,  
V.N. Fedorets, A.V. Arutjunyan  
Active and healthy longevity: hopes,  
disappointments, prospects ..... 57

## ORIGINAL PAPERS

- Yu.P. Uspenskiy, S.V. Ivanov,  
Yu.A. Fominykh, A.M. Segal, A.M. Magomedova  
Features of the complicated course  
and extraintestinal manifestations  
of inflammatory bowel diseases ..... 68
- V.L. Gritsinskaya  
Assessment of physical development by the program  
WHO AnthroPlus of children of the Republic  
of Tatarstan in health institutions ..... 84
- A.K. Iordanishvili  
Dental health of an elderly person with diabetes  
mellitus: myth or reality? ..... 89
- N.V. Evdokimova  
Role of liraglutide in the treatment of obesity  
in children ..... 96

<i>Ю.А. Фоминых, К.Н. Наджасова, О.А. Кизимова, В.К. Барган, В.И. Пивоварова, Л.Д. Сорокина, Р.Н. Давудова, В.А. Кудрявцева, Д.А. Скабелкин, А.Р. Искалиева, Н.А. Кызы Иманвердиева</i>	<i>Yu.A. Fominykh, K.N. Nadzhafova, O.A. Kizimova, V.K. Bargan, V.I. Pivovarova, L.D. Sorokina, R.N. Davudova, V.A. Kudryavtseva, D.A. Skabelkin, A.R. Iskalieva, N.A. Imanverdieva</i>
Психологические характеристики и качество жизни больных в клинике внутренних болезней.....105	Psychological characteristics and quality of life of patients in the clinic of internal diseases .....105
<i>Е.И. Белкина, Т.А. Кузнецова, И.Ю. Чуракова, А.Н. Завьялова</i>	<i>E.I. Belkina, T.A. Kuznetsova, I.Yu. Churakova, A.N. Zavyalova</i>
Оценка компонентного состава тела методом биоимпедансометрии у сельских школьников разного возраста при различных условиях проживания.....112	Assessment of body component composition by the method of bioimpedansometry in rural schoolchildren of different ages under different living conditions .....112
<b>КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ</b>	
<i>А.С. Галенко, А.О. Исецкая, В.А. Ушаков, Е.Е. Паршков, А.Н. Морозов</i>	<i>A.S. Galenko, A.O. Isetskaya, V.A. Ushakov, E.E. Parshkov, A.N. Morozov</i>
Жизнеугрожающее нарушение ритма у пациента с ревматоидным артритом как осложнение перенесенной инфекции COVID-19 ..... 122	Life-threatened arrhythmia in patient with rheumatoid arthritis after COVID-19 infection ..... 122
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Правила для авторов..... 129	Rules for authors ..... 129

## CLINICAL CASE

<i>A.S. Galenko, A.O. Isetskaya, V.A. Ushakov, E.E. Parshkov, A.N. Morozov</i>	<i>A.S. Galenko, A.O. Isetskaya, V.A. Ushakov, E.E. Parshkov, A.N. Morozov</i>
Life-threatened arrhythmia in patient with rheumatoid arthritis after COVID-19 infection ..... 122	Life-threatened arrhythmia in patient with rheumatoid arthritis after COVID-19 infection ..... 122

## INFORMATION

Rules for authors ..... 129	Rules for authors ..... 129
-----------------------------	-----------------------------

DOI: 10.56871/UTJ.2023.96.71.001  
УДК 615.8+616-035-08-002-009.7-07+331.582.2+364.048.6

## ОСОБЕННОСТИ ТЕРАПИИ БОЛЕВОГО СИНДРОМА В РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ПРАКТИКЕ

© Алексей Трофимович Давыдов<sup>1</sup>, Дмитрий Юрьевич Бутко<sup>1</sup>,  
Сергей Леонидович Гришаев<sup>2</sup>, Лариса Андреевна Даниленко<sup>1</sup>,  
Марина Васильевна Калинина<sup>1</sup>, Андрей Вячеславович Калинин<sup>1</sup>,  
Зоя Игоревна Вышегородцева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.  
194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

<sup>2</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации.  
194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

**Контактная информация:** Алексей Трофимович Давыдов — д.м.н., профессор кафедры медицинской  
реабилитации и спортивной медицины. E-mail: alexdoctor@inbox.ru ORCID ID: 0000-0003-1732-2041

**Для цитирования:** Давыдов А.Т., Бутко Д.Ю., Гришаев С.Л., Даниленко Л.А., Калинина М.В., Калинин А.В.,  
Вышегородцева З.И. Особенности терапии болевого синдрома в реабилитационной практике // Университетский  
терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 5–16. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.96.71.001>

Поступила: 04.11.2022

Одобрена: 24.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** В обзоре с современных позиций излагаются значение, роль и место медикаментозных и немедикаментозных методов лечения болевого синдрома в реабилитационной практике. Даны классификации и рассмотрены основные методы лечения болевого синдрома. Показано, что оптимальный выбор терапии лечения болевого синдрома существенно влияет на успешность проведения реабилитационных мероприятий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** медикаментозные и немедикаментозные методы лечения; болевой синдром; реабилитационная практика.

## SPECIAL ASPECTS OF THE PAIN SYNDROME TREATMENT METHODS IN REHABILITATION PRACTICE

© Alexei T. Davydov<sup>1</sup>, Dmitry Yu. Butko<sup>1</sup>, Sergey L. Grishaev<sup>2</sup>, Larisa A. Danilenko<sup>1</sup>,  
Marina V. Kalinina<sup>1</sup>, Andrey V. Kalinin<sup>1</sup>, Zoya I. Vyshegorodtseva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

<sup>2</sup> Military Medical Academy named after S.M. Kirov. Academician Lebedeva St., 6, Saint Petersburg,  
Russian Federation, 194044

**Contact information:** Alexey T. Davydov — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Medical  
Rehabilitation and Sports Medicine. E-mail: alexdoctor@inbox.ru ORCID ID: 0000-0003-1732-2041

**For citation:** Davydov AT, Butko DYu, Grishaev SL, Danilenko LA, Kalinina MV, Kalinin AV, Vyshegorodtseva ZI.  
Special aspects of the pain syndrome treatment methods in rehabilitation practice. University therapeutic journal  
(St. Petersburg). 2023; 5(2):5-16. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.96.71.001>

Received: 04.11.2022

Revised: 24.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** The review outlines the significance, role and place of drug and non-drug methods of pain syndrome treatment in rehabilitation practice from modern positions. Classifications are given and the main drug and non-drug methods of pain syndrome treatment are examined. It is shown that the optimal choice of drug and non-drug methods of pain syndrome treatment has a significantly effect on the success of rehabilitation measures.

**KEY WORDS:** drug and non-drug treatment methods; pain syndrome; rehabilitation practice.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

В результате прогресса науки в медицине произошло широкое внедрение медикаментозных и немедикаментозных методов лечения болевого синдрома. Простота и безопасность применения этих методов позволили по-настоящему обосновать возможность и практически осуществить стационарное и амбулаторное лечение больных в реабилитационной практике.

В современных условиях появилась возможность не только объединить биологическое и социореабилитационное терапевтические воздействия, но и способствовать их взаимному потенцированию для достижения максимального реабилитационного результата [2, 19, 20, 25, 31].

В связи с возрастанием количества травм и ранений в настоящее время резко возрастает актуальность использования медикаментозных и немедикаментозных методов лечения болевых синдромов [1, 18, 20, 36]. Для успешности проведения реабилитационных мероприятий представляется важным оптимальный выбор и применение в каждой ситуации наиболее подходящих методов [6, 25, 29].

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Обзор актуальных литературных данных, касающихся оптимального выбора медикаментозных и немедикаментозных методов лечения болевого синдрома в реабилитационной практике.

## ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ БОЛИ

Известно, что восприятие боли происходит в результате работы ноцицептивной и антиноцицептивной систем. Боль воспринимают специальные болевые рецепторы (ноцицепторы) и (в меньшей степени) рецепторы дальней модальности, через которые организм реагирует в целом на раздражение извне (хеморецепторы, барорецепторы, терморецепторы). Эти рецепторы реагируют как на эндогенные,

так и на экзогенные медиаторы. Экзогенные медиаторы, такие как простагландин, ионы водорода и другие, поступают из плазмы. Кроме того, медиаторами могут выступать такие вещества, как холецистокинин, субстанция  $\Pi$ , соматостатин и др. [14].

Существует два пути, по которым воспринимается болевой импульс, а именно специфический и неспецифический. Специфический (спиноталамический) представляет собой путь быстрого реагирования. Он характеризуется малонейронностью, и, как следствие, точечностью восприятия, локализованностью. Он эмоционально не окрашен, и больной сразу может указать, в каком именно месте болит. Это кратковременная эпикритическая боль, и у пациента возникает такое ощущение, как «комар укусил». Неспецифический путь (палеоспиноталамический) представляет собой медленный, многонейронный и воспринимающий надпороговую боль. Он эмоционально окрашен. При этом ярко выражены вегетативные проявления и другие симптомы. Через этот путь формируется долговременная протопатическая боль. Такая боль является медленной, диффузной и сопровождается покалываниями, пощипываниями, онемениями и другими сенестопатическими нарушениями. Эту боль можно охарактеризовать «как болит и долго ли болит» [19].

Ноцицептивная и антиноцицептивная системы тесно связаны в работе друг с другом. Известно, что в головном мозге находятся зоны, которые выступают в роли основного регулятора ответа и восприятия боли. Фактически ноцицептивный путь передает информацию или стимул, интерпретирует его, а антиноцицептивная система посыпает обратный ответ за счет выработки медиаторов и действия на определенные рецепторы [14].

Для противоболевой системы основными медиаторами служат энкефалины и эндорфины. Они действуют на опиоидные рецепторы. Анальгетики также действуют на эти рецепторы. Основной механизм действия заключается в том, что активация опиоидных рецепторов

приводит к угнетению синаптической передачи медиаторов боли за счет известных механизмов кальциевых каналов и G-белков. Кроме того, к патофизиологическим механизмам боли относятся центральная сенситизация, периферическая сенситизация, мышечный спазм, нарушение нисходящего контроля и воспаление [14, 37]. Очевидно, что определяя вероятный механизм боли, удастся подобрать оптимальные лекарственные препараты, которые смогут оказывать непосредственное влияние на основное патофизиологическое звено.

## КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПИСАНИЕ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ

Для описания болевых синдромов в качестве клинического ориентира была взята та классификация, которой руководствуется Российское межрегиональное общество по изучению боли. В соответствии с этим и в зависимости от патогенеза в клинической практике следует выделять основные болевые синдромы.

При соматогенном болевом синдроме боль вызвана активацией или чрезмерным раздражением ноцицептивных рецепторов за счет травмы, растяжения или ишемии. Как правило, к соматогенному болевому синдрому относится боль после травмы или операции, миофасциальный болевой синдром, боли при онкологических заболеваниях, висцеральная боль, боль при воспалении суставов, мышечная и другие виды боли [20]. Очевидно, что тактика лечения соматогенного болевого синдрома будет направлена на устранение болевой реакции, снижение синтеза воспалительных и провоспалительных медиаторов, а также на снижение спастичности мышц.

Нейрогенный болевой синдром является сложным в выборе методов лечения и реабилитации. У таких пациентов отмечается снижение эмоционального фона и мотивации на выздоровление, отсутствует активное участие в лечебных и реабилитационных мероприятиях. Считается, что малокурабельными являются таламические боли после перенесенного геморрагического инсульта. Кроме того, отдельно выделяют невралгии, фантомно-болевой синдром, каузалгии и другие болевые синдромы [9]. Назначается и проводится в основном медикаментозное лечение, а из немедикаментозных мероприятий можно выделить те методы, которые направлены на достижение максимальной мотивации пациента.

Психогенный болевой синдром инициируется психогенными факторами [26]. В этой ситуации все терапевтические усилия в рав-

ной степени должны быть направлены на медикаментозную и немедикаментозную коррекцию и улучшение психоэмоционального состояния.

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕВОГО СИНДРОМА

При использовании медикаментозных методов лечения болевого синдрома следует выделять три основные группы лечебно-реабилитационных мероприятий: фармакотерапия основного заболевания, которую назначает врач-специалист по данной патологии; поддерживающая терапия; вспомогательная терапия, которая направлена на достижение реабилитационной цели.

Наиболее часто в клинической практике используют следующие группы лекарственных препаратов [2, 4, 10, 13, 20, 21, 34]: болеутоляющие и противовоспалительные; миорелаксанты; препараты, влияющие на метаболизм соединительной ткани; препараты, улучшающие периферическое кровообращение; препараты, корrigирующие последствия неврологических нарушений; препараты, корrigирующие психоэмоциональное состояние.

Для купирования болевого синдрома часто назначаются нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) и противовоспалительные средства, включая глюкокортикоиды (ГКС). Применение НПВС обосновано в ряде случаев [10, 35], в частности, если это острая или хроническая мышечная боль; травмы или заболевания, сопровождающиеся локальным воспалением; боль в послеоперационном периоде; головная боль; боль при гинекологических заболеваниях и другие виды боли. Очевидно, что выбор способа применения НПВС играет большую роль в первые сутки после острого периода. В этот период предпочтение отдается их внутривенному и внутримышечному введению. В плановом порядке назначаются пероральные быстрорасстворимые формы (капсулы или растворимые порошки). НПВС, помимо купирования боли в остром периоде, играют важную роль в раннем послеоперационном периоде. Наиболее практически использование НПВС в сочетании с методами физиотерапии, в основном местно. При этом отмечается потенцирование противоболевого эффекта. На практике часто встречаются пациенты с коморбидными состояниями, из-за чего усложняется прием НПВС. К тому же существует проблема, связанная с бесконтрольным приемом НПВС

ввиду эффекта мнимого благополучия за счет облегчения боли. В таких случаях следует оценить риски возможных осложнений. Лекарственными побочными эффектами при приеме НПВС являются: гастропатия, энтеропатия, диспепсия; дестабилизация артериального давления; тромбоэмболические осложнения; хроническая сердечная недостаточность; нефротоксичность; послеоперационные кровотечения на фоне приема НПВС; гепатотоксические реакции и другие.

Использование миорелаксантов оправдано в тех случаях, когда наблюдается высокая спастичность, что само по себе сопровождается болевым синдромом и чувством максимального дискомфорта. Спастичность приводит к потере двигательного контроля и проявляется в виде стойкого напряжения мышц. Медикаментозные методы лечения спастичности должны быть направлены на максимальное обеспечение доступа к спазмированной мышце с последующим проведением ботулиноптерапии [17, 22, 28]. Препараты миорелаксантов используются строго при генерализованной спастичности. К ним относятся миорелаксанты центрального действия, такие как баклофен, тизанидин, толперизон и др. Оправдано применение миорелаксантов у пациентов с низким реабилитационным потенциалом. При этом следует иметь в виду возможность появления дозозависимых побочных эффектов, связанных с седацией. Интракальмное введение баклофена используется как при региональной, так и при генерализованной спастичности из-за отсутствия положительного эффекта от других методов лечения.

К препаратам, действующим на метаболизм соединительной ткани, относятся: стимуляторы коллагенообразования, в частности витамин С, L-карнитин, карнитина хлорид, кальцитрин, солкосерил, актовегин, цинкит, магний; корректоры нарушения синтеза и катаболизма глюкозаминогликанов, такие как хондроитинсульфат и глюкозаминасульфат [3, 10]; стабилизаторы минерального обмена — L-кальциферол, Ca-D<sub>3</sub>-никомед, кальцимакс, остеогенон [24]; корректоры биоэнергетического состояния организма, такие как крибоксин, лецитин, янтарная кислота, биологически активные добавки (БАД) с эссенциальными кислотами, кофермент Q10 [4].

К препаратам, корrigирующим последствия неврологических нарушений, относятся витамины группы В (комбинированные препараты мильгамма, комбилипен), липоевая

кислота, глутатион, фолиевая кислота. Указанные препараты обладают антиоксидантным, антипротекторным, адаптогенным и общетонизирующим фармакологическим действием. Основными показаниями для их назначения служат нарушения трофики периферических нервов, астенические состояния, болевой синдром, воспалительные и дегенеративные заболевания нервной системы, нейропатии, мышечная спастичность, судороги и др. [15].

Психотропные средства и корректоры психоэмоционального состояния изменяют функционирование системы нейромедиаторов, в частности норадреналина, дофамина, серотонина, ацетилхолина, ГАМК, гистамина, опиоидных пептидов, простагландинов. Известно, что психотропные вещества действуют не только синантропно, но и модифицируют различные биохимические процессы, связанные с ферментами синтеза и утилизации нейромедиаторов, работой ионных каналов, а также системами внутриклеточных мессенджеров. К тому же, некоторые антипсихотики способны повышать концентрацию противовоспалительных цитокинов, в частности IL-10, а также снижать содержание провоспалительных цитокинов IL-6 и фактора некроза опухоли а в месте воспаления, что также способствует уменьшению проявлений болевого синдрома. В частности, для аналгезии нейропатической боли чаще всего назначаются антидепрессанты и противосудорожные препараты. Методы медикаментозного воздействия в зависимости от типа боли представлены в таблице 1.

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕВОГО СИНДРОМА

Немедикаментозные методы лечения болевого синдрома включают медицинские, физические, психологические методы, а также мероприятия социальной и профессиональной реабилитации. Общепринятый мультимодальный подход в реабилитационной практике определяет комплексное взаимодействие, направленное на минимально возможные сроки восстановления здоровья, и включает как лечебную и физическую активность, так и педагогическую, социальную и психологическую работу с пациентом.

Ведущими немедикаментозными методами лечения болевого синдрома в медицинской реабилитации являются физическая терапия или лечебная физическая культура; физиотерапевтическое лечение; рефлексотерапия;

Таблица 1

Методы медикаментозного воздействия в зависимости от типа боли

Тип боли	Механизм воздействия	Ведущий синдром	Препараты выбора
Ноцицептивная	Активации ноцицепторов, воспаление, мышечный спазм	Мышечный спазм, остеоартроз, ревматоидный артрит	НПВП, хондроитин, глюкозамин, танезумаб, толперизон, баклофен
Нейропатическая	Поражение соматосенсорной нервной системы, центральная и периферическая сенситизация, дизингибиция	Диабетическая полинейропатия, постгерпетическая невралгия, постинсультная центральная боль	Лидокайн, капсацин, топирамат, карбамазепин, прегабалин, габапентин, дулоксетин, амитриптилин
Психогенная	Центральная сенситизация и дизингибиция	Фибромиалгия, головная боль напряжения	Прегабалин, габапентин, дулоксетин, амитриптилин

Примечание: НПВП — нестероидные противовоспалительные препараты.

Таблица 2

Обязательные типы упражнений для включения в физическую активность

Вид физической нагрузки	Цели	Типы упражнений
Аэробная тренировка	Общефизическая аэробная нагрузка направлена на повышение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы	Дозированная ходьба, ходьба по лестнице, занятия на велотренажере, бесконтактная аэробика, плавание
Растяжка	Предотвращение гипотрофии, контрактур и нарушений биомеханики тела, уменьшение проявлений спастичности	Статическое растяжение, динамические (баллистические) упражнения
Упражнения на силу и выносливость	Улучшение функций опорно-двигательного аппарата и координации движений	Различные виды индивидуальных и групповых упражнений

мануальная терапия; медико-логопедическая коррекция; социально-психологическая реабилитация.

#### ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ, ИЛИ ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

В современной практике лечебная физическая культура (ЛФК) нашла свое применение в реабилитации при заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата, при эндокринной патологии, заболеваниях нервной системы, в акушерско-гинекологической практике и в других областях медицины [5, 7, 10, 20, 26]. Заболевание, травма нередко вызывают у пациента апатию, снижение мотивации на достижение реабилитационного результата, а также страх заниматься физическими упражнениями [2]. В связи с этим чрезвычайно важную роль в реабилитационной практике имеет восстановление физической активности [7, 12, 20, 27].

Основными принципами использования ЛФК в реабилитационной практике являются: раннее начало; целенаправленность методики подбора упражнений; дозированность нагруз-

ки в зависимости от этапа реабилитации; контроль за переносимостью нагрузки; активное вовлечение пациента; комплексность воздействия. Благодаря ЛФК, которая является основным инструментом в физической терапии, удается не только восстановить утраченные или ограниченные функции пораженной системы, но и предупредить возможные осложнения, а также восстановить работоспособность и другие профессиональные навыки. Обязательные типы упражнений для включения в физическую активность представлены в таблице 2.

#### ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

В реабилитационной практике физиотерапевтическое лечение заключается в действии природных и физических факторов на организм для лечения и оздоровления [23]. К правилам применения физиотерапии относятся: гетерогенность, то есть разные по модулю физические факторы должны иметь разнородные воспринимающие структуры, своего рода мишени; интенсивность — заключается в том, что низкоинтенсивные факторы должны

Таблица 3

Используемые физиотерапевтические методики для купирования болевого синдрома

Физиотерапевтические методы	Механизм воздействия	Уровень воздействия
Транскраниальная магнитная стимуляция Центральная аналгезия	Активация мозгового кровотока и метаболизма Воздействие на центры боли	Кора головного мозга Кора головного мозга
Электросон	Воздействие импульсными токами низкой частоты	Кора головного мозга, подкорково-стволовые образования
Электрофорез Электроакупунктура, лазеропунктура и краиневысокочастотная пунктура	Перемещение коллоидных частиц, чрескожное введение препарата Воздействие на рефлексогенные зоны	Подкорково-стволовые образования Подкорково-стволовые образования
Диадинамические токи, синусоидально-модулированные токи, интерференционные токи, короткоимпульсная электроаналгезия, фармакопунктура	Разночастотные, разноимпульсные токи, попеременные токи, местное воздействие	Сегменты спинного мозга, периферические нервы, рецепторы

иметь специфическое влияние на мишень, а высокointенсивные — неспецифическое; специфичность, которая обусловлена высокой чувствительностью различных биологических структур к данному воздействующему фактору; сочетаемость и последовательность.

Физиотерапевтические методы лечения в реабилитационной практике болевого синдрома используются наиболее широко [11, 13, 27, 30]. Эффекты такого лечения делятся на центральные и периферические. К центральным нейротропным клиническим эффектам относятся седативный, гипотензивный и нейроэндокринный. Большой интерес в контексте лечения боли представляет седативный, так как происходит активация тормозных процессов в центральной нервной системе за счет торможения проведения возбуждения по восходящим путям ретикулярной фармации. Трофические эффекты в свою очередь делятся на среднесрочные и накопительные. Основными клиническими эффектами являются трофические, противоотечные и противовоспалительные, наряду с которыми достигаются болеутоляющие и спазмолитические воздействия [11, 13, 27, 30].

В таблице 3 представлены используемые физиотерапевтические методики для купирования болевого синдрома.

#### МАНУАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ

В реабилитационной практике основными показаниями использования мануальной терапии являются: локальное ограничение подвижности сустава, локальная гипермобильность сустава, региональный постуральный

дисбаланс мышц, нарушения осанки и болевые синдромы, сопровождающие данные состояния. Эффект от мануальной терапии можно разделить на общий соматический и периферический. Второй более очевиден с точки зрения локального механического воздействия. К предполагаемым эффектам относится оптимизация функциональных и морфологических свойств мышц, связок, суставов, суставных капсул и сухожилий, ускорение компенсаторных возможностей, в том числе невральных и сосудистых. Отмечается позитивное влияние на ток венозной и артериальной крови, лимфы, активация трофического, регенеративного и противовоспалительного действия за счет рефлекторных реакций мышечного тонуса и активации ноцицептивной системы. При купировании болевого синдрома следует отметить феномен реципрокного торможения, при активации которого можно наблюдать расслабление и удлинение мышцы-антагониста за счет ее ингибции. Это позволяет уменьшить спастичность, интенсивность болевого синдрома, восстановить упругость и эластичность соединительной ткани, в том числе рубцовой [16].

#### МЕДИКО-ЛОГОПЕДИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ

Необходимость применения медико-логопедических методик обусловлена высокой частотой последствий заболеваний нервной системы, осложнениями черепно-мозговых травм и инсульта, последствиями нейрохирургических вмешательств. Наиболее частыми последствиями, которые могут также сопровождаться другими нарушениями психи-

ческих функций, являются афазия, дизартрия, дисфагия, дисфония, артикуляционная апраксия [22, 28]. Такие расстройства ассоциированы с ограничением как жизненно важных функций, так и социально-коммуникативного аспекта, что приводит к дефициту общения, снижению эмоционального фона и социальной депривации [2, 32]. Нуждаемость в медико-логопедической коррекции в реабилитационной практике превышает 50%.

В детском возрасте работа логопеда, дефектолога и афазиолога направлена на логопедическую коррекцию врожденных челюстно-лицевых пороков, детского церебрального паралича (ДЦП), врожденных расщелин губы и твердого нёба, а также различных нарушений речи, в том числе заикания. К основным логопедическим методам относятся дыхательная речевая гимнастика, логопедический массаж, голосовые упражнения, артикуляционная гимнастика, функциональные тренировки и аппаратные тренировки.

В реабилитационной практике логопеду отводится выполнение важных функций в составе мультидисциплинарной бригады, а именно: медико-логопедическая диагностика, мониторинг и оценка результатов восстановления нарушенных функций, включая реабилитационные мероприятия, которые представляют собой процесс обучения и занятий с пациентом. В задачи логопеда входит не только диагностика нарушенных функций, но и назначение реабилитационных методик. Логопед доводит до специалистов мультидисциплинарной бригады, в каком объеме пациент понимает общую речь и как стимулировать его на участие в общении при выполнении различных видов реабилитационных мероприятий.

#### **Социально-педагогическая коррекция**

Болевой синдром сопровождается специфическими психологическими нарушениями, чаще связанными с нозологической особенностью, с личностными представлениями о болезни, госпитализации или операции. Эти нарушения нуждаются в психологической коррекции [2, 7, 22, 35]. Помимо диагностики психического и психологического состояния пациента психолог осуществляет коррекцию представления пациента о внутренней картине болезни, определяет и осуществляет работу с тревогой и страхом, решением внутриличностных конфликтов [12, 20, 24, 32]. Социальным психологом проводятся тренинги, направленные на улучшение работы памяти,

внимания, мышления, в том числе с использованием когнитивно-поведенческой терапии.

Социально-педагогическая коррекция направлена на восстановление связей и коммуникации пациента с окружающей средой. Социально-педагогическое воздействие непосредственно направлено на личность, за счет улучшения пластичности которой возможно восстановление утраченных функций. В конечном счете происходит адаптация личности, ее психологическая и эмоциональная готовность включиться в общественную и профессиональную деятельность. При этом делается упор на активизацию личностных ресурсов. Помимо оценки когнитивных функций психолог работает с родственниками пациента, особенно если речь идет об эмоциональной отгороженности.

#### **Роль и место физической и реабилитационной медицины в реабилитационной практике болевого синдрома**

С научной точки зрения основополагающие принципы физической и реабилитационной медицины (ФРМ) включают физические и поведенческие механизмы, в том числе процессы восстановления и функциональной адаптации (включая регенерацию тканей, улучшение функциональной способности, тренировочных процессов), поддержку процессов восстановления, процессы обучения и изменение поведения (включая обучение пациентов новым двигательным и поведенческим стратегиям), компенсационные и адаптационные процессы на физическом и умственном уровнях, а также вспомогательные реабилитационные технологии по адаптации к окружающей среде. В ФРМ используется мультимодальный подход, включающий широкий спектр средств лечения, включая медикаменты, упражнения, физические процедуры и основные реабилитационные мероприятия, осуществляемые различными специалистами [7, 10–12, 20, 24, 32].

Клиническая направленность работы специалистов ФРМ относится ближе к функциональной медицине, что, скорее всего, определяет узконаправленный арсенал используемых медикаментозных и немедикаментозных методов реабилитации [8]. С точки зрения физиологического компонента в основе принципов ФРМ лежат физические и поведенческие механизмы, а также вспомогательные реабилитационные технологии для адаптации к окружающей среде [23, 33].

С учетом мультимодального подхода и с целью успешности проведения реабилитационных мероприятий ФРМ осуществляет последовательные задачи, в которые входят: диагностика заболеваний; оценка функционирования с учетом основного и сопутствующих заболеваний, а также личностных факторов и окружающей среды; выполнение, применение и назначение мероприятий по лечению заболеваний, которые определяют реабилитационные цели по предотвращению возможных осложнений, восстановление нарушенных функций; адаптация в случае отсутствия или снижения какой-либо функции или структуры тела; ведение и координация программы мероприятий по оптимизации активности и участия для повышения мотивации на активное восстановление и соблюдение врачебных рекомендаций; консультирование больных всех возрастных групп в течение всего периода непрерывного ухода в различных учреждениях, включая больницы, реабилитационные центры здравоохранения, образования; консультирование непосредственного окружения пациентов, работников учреждений и пациентов в течение всего периода заболевания; социальные вопросы и трудоустройство; обучение пациентов, родственников и других необходимых лиц для содействия развитию нормального функционирования и качества жизни и здоровья.

Важность определения роли и места методов ФРМ в реабилитационной практике у больных с болевым синдромом обусловлена широким трактованием оказываемых медицинских услуг, «размытостью» отнесения тех или иных методов и методик к лечебным или реабилитационным мероприятиям. Такие сложные вопросы по ФРМ чаще всего возникают у узкоспециализированных специалистов. При этом на практике достаточно сложно определить, какие медицинские услуги относятся к медицинской реабилитации, а какие — к лечению [8, 33].

В ФРМ актуальным остается вопрос о лекарственной приверженности пациентов после лечения или купирования симптомов болевого синдрома в структуре основного заболевания для реализации реабилитационного плана и дальнейших мероприятий. К сожалению, существуют причины и факторы, в связи с которыми пациенты не имеют достаточной мотивации для того, чтобы полностью следовать назначениям врача. В связи с этим понимание истиной причины отсутствия

комплайенса позволит специалистам ФРМ, работающим в реабилитационной бригаде, преодолеть имеющиеся проблемы у больного и таким образом повысить мотивацию на выполнение медицинских и реабилитационных мероприятий [10, 32, 33].

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев С.Н., Аведисова А.С., Аветисов С.Э. и др. Федеральное руководство по использованию лекарственных средств (формулярная система). М.: Видокс; 2017.
2. Авров М.В. Качество жизни пациентов с хронической ишемией головного мозга (оригинальная статья). Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2017; 4: 60–2.
3. Антипенко Е.А., Ерохина М.Н., Седышев Д.В. и др. Локальная хондропротективная терапия в комплексном лечении хронической боли в спине. Доктор.Ру. 2019; 6(161): 27–30.
4. Бобунов Д.Н., Комиссаров Д.А., Куприянова Д.Ю. и др. Биорегуляционные препараты в комплексной реабилитации после спортивной травмы, обострения хронических заболеваний позвоночника и крупных суставов нижних конечностей. РМЖ. Медицинское обозрение. 2018; 12: 24–9.

5. Буккиева Т.А., Поспелова М.Л., Ефимцев А.Ю. и др. Неврологические аспекты постмастэктомического синдрома и современные методы их диагностики. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2022; 17(1): 90–5. DOI: <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17025>.
6. Ваганова Я.А., Суслова Г.А., Гайдуков С.Н., Бобко А.Я. Эффективность применения мануальной терапии при болевом синдроме в спине у беременных женщин. Педиатр. 2018; 9(2): 30–5. DOI: [10.17816/PED9230-35](https://doi.org/10.17816/PED9230-35).
7. Власина А.Ю., Идрисова Л.Э., Солопова А.Г. и др. Реабилитация онкогинекологических больных после противоопухолевой терапии: пути решения. Акушерство, гинекология и репродукция. 2020; 14(1): 44–55. DOI: [10.17749/2313-7347.2020.14.1.44-55](https://doi.org/10.17749/2313-7347.2020.14.1.44-55).
8. Гамеева Е.В., Костин А.А., Алексеева Г.С. и др. Медицинская реабилитация: исследование проблем правовой дефиниции. Пересечение понятий медицинской реабилитации, профилактики и лечения. Research'n Practical Medicine Journal. 2020; 7(3): 119–26.
9. Давыдов О.С., Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л. и др. Невропатическая боль. Клинические рекомендации по диагностике и лечению Российского общества по изучению боли. Российский журнал боли. 2018; 4(58): 5–41.
10. Замятина Е.А., Багирова Г.Г., Цурко В.В. Остеоартроз: ведение пациентов с учетом коморбидности и приверженности к лечению. Журнал последипломного образования «Практикующий врач сегодня». 2014; 2-3: 21–31.
11. Истомина А.С., Милюхина И.В., Дидур М.Д. Цервикальная дистония: современные стратегии и методы реабилитации. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2020; 12(5): 98–103. DOI: [10.14412/2074-2711-2020-5-98-103](https://doi.org/10.14412/2074-2711-2020-5-98-103).
12. Козина Ж.Л., Козин В.Ю., Коломиец Н.А. Эффективность применения комплексной программы физической и психологической подготовки женщин. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2008; 18: 54–65.
13. Коржова Ю.Е., Червяков А.В., Пойдашева А.Г. и др. Применение транскраниальной магнитной стимуляции в лечении синдрома спастичности при вторично-прогредиентном рассеянном склерозе. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016; 5: 8–13.
14. Кукушкин М.Л. Механизмы развития хронической боли. Подходы к профилактике и лечению. Consilium Medicum. 2017; 19(2): 110–7.
15. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Васильева В.А. Влияние НРВД органик комплекс с витамином Р и кальцием на качество жизни у лиц с высоким ри- ском переломов, проходящих медицинскую реабилитацию. Вестник восстановительной медицины. 2020; 97(3): 153–9. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-97-3-153-159>.
16. Меденцов В.А., Комлева Н.Е., Гончаренко И.М. и др. Хроническая неспецифическая боль в спине: патогенетическое обоснование мануальной терапии (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал. 2018; 14(3): 570–4.
17. Новиков Ю.О. Применение остеопатии, акупунктуры и локальной инъекционной терапии при лечении паралича Белла (серия случаев). Мануальная терапия. 2015; 3(59): 67–9.
18. Орел В.В. Эффективность остеопатической коррекции соматических дисфункций органов брюшной полости у пациентов с люмбошиалигияй. Медицина и организация здравоохранения. 2018; 3(2): 12–9.
19. Парфенов В.А. Причины болей в нижней части спины. Российский неврологический журнал. 2019; 24(5): 14–20.
20. Парфенов В.А., Яхно Н.Н., Давыдов О.С. и др. Хроническая неспецифическая (скелетно-мышечная) поясничная боль. Рекомендации Российского общества по изучению боли (РОИБ). Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2019; 11 (2S): 7–16. DOI: [10.14412/2074-2711-2019-2S-7-16](https://doi.org/10.14412/2074-2711-2019-2S-7-16).
21. Парфенов В.А., Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л. и др. Острая неспецифическая (скелетно-мышечная) поясничная боль. Рекомендации Российского общества по изучению боли (РОИБ). Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2018; 10(2): 4–11.
22. Пирадов М.А., Максимова М.Ю., Танашян М.М. Инсульт: пошаговая инструкция. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019.
23. Пономаренко Г.Н. Физическая и реабилитационная медицина: фундаментальные основы и клиническая практика. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2016; 15(6): 284–9.
24. Рачин С.А., Шаров М.Н., Зайцев А.В. и др. Хроническая тазовая боль: от правильной диагностики к адекватной терапии. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2020; 12(2): 12–6. DOI: [10.14412/2074-2711-2020-2-12-16](https://doi.org/10.14412/2074-2711-2020-2-12-16).
25. Рожков Д.О., Зиновьева О.Е., Баринов А.Н. и др. Миофасциальный болевой синдром у пациенток с хронической неспецифической болью в спине: диагностика и лечение. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2020; 12(2): 57–63. DOI: [10.14412/2074-2711-2020-2-57-63](https://doi.org/10.14412/2074-2711-2020-2-57-63).
26. Сергеев А.В. Цервикогенная головная боль и мигрень: дифференциальная диагностика и терапия. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2020; 12(1): 112–7.
27. Тальковский Е.М., Выборнов Д.Ю., Тарасов Н.И. и др. Физические факторы в медицинской реаби-

- литации детей с остеохондропатиями позвоночника. Вестник восстановительной медицины. 2021; 20(4): 82–9. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-4-82-89>.
28. Хатькова С.Е., Орлова О.Р., Боцина А.Ю. и др. Основные принципы ведения пациентов с нарушением мышечного тонуса после очагового повреждения головного мозга. *Consilium Medicum*. 2016; 18(2.1): 25–33.
29. Хорошун М.С., Лазарева А.А. Назначение нестероидных противовоспалительных средств: польза и риски. Университетский терапевтический вестник. 2022; 4(1): 4–10.
30. Червяков А.В., Пойдашева А.Г., Коржова Ю.Е. и др. Современные терапевтические возможности ритмической транскриональной магнитной стимуляции в лечении заболеваний нервной системы. Русский медицинский журнал. 2014; 22(22): 1567–72.
31. Шемонаев В.И., Климова Т.Н., Тимачева Т.Б. и др. Междисциплинарные аспекты реабилитации пациентов с функциональными расстройствами височно-нижнечелюстного сустава. Тихоокеанский медицинский журнал. 2020; 2: 52–5. DOI: 10.34215/1609-1175-2020-2-52-55.
32. Шенцева Н.Н., Давыдова А.Ю. Описательная модель социально-психологической реабилитации группы «молодых людей-инвалидов». Научный диалог. Психология. Педагогика. 2013; 4(16): 85–95.
33. Шмонин А.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Иванова Г.Е. Проблемы приверженности лекарственной терапии в медицинской реабилитации. Доктор.Ру. 2017; 11(140): 19–26.
34. American Chronic Pain Association. Resource guide to chronic pain medication & treatment. Available from: <http://www.theacpa.org>. Accessed. 2020; Oct 28.
35. Fantalis D., Bordovsky S.P., Preobrazhenskaya I.S. Postoperative rehabilitation of neurosurgical patients after spinal cord surgery — results of our own study. *Consilium Medicum*. 2022; 24(2): 110–7. DOI: 10.26442/20751753.2022.2.201409.
36. Saeid Safiri, Ali-Asghar Kolahi, Damian Hoy et al. Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990–2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *British Medical Journal*. 2020; (368). <https://doi.org/10.1136/bmj.m791>.
37. Trouvin A.P., Perrot S. New concepts of pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2019; 33(3): 101415. DOI: 10.1016/j.berh.2019.04.007. Epub 2019 May 13.
- for the Use of Medicines (formulary system)]. Moskva: Vidoks Publ.; 2017. (in Russian).
2. Avrov M.V. Kachestvo zhizni patsientov s khronicheskoy ishemiej golovnogo mozga (original'nayastat'ya) [Quality of life in patients with chronic cerebral ischemia (original article)]. *Z Hurn. Nevrologii I psikiatrii imeni S. S. Korsakova*. 2017; 4: 60–2. (in Russian).
3. Antipenko E.A., Erokhina M.N., Sedyshev D.V. i dr. Lokal'naya khondroprotektivnaya terapiya v kompleksnom lechenii khronicheskoy boli v spine [Local chondroprotective therapy in the complex treatment of chronic back pain]. *Doktor.Ru*. 2019; 6(161): 27–30. (in Russian).
4. Bobunov D.N., Komissarov D.A., Kupriyanova D.Yu. i dr. Bioregulyatsionnye preparaty v kompleksnoj reabilitatsii posle sportivnoj travmy, obostreniya khronicheskikh zabolеваниj pozvonochnika i krupnykh sostavov nizhnikh konechnostej [Bioregulatory preparations in complex rehabilitation after a sports injury, exacerbation of chronic diseases of the spine and large joints of the lower extremities]. *RMZH. Meditsinskoe obozrenie*. 2018; 12: 24–9. (in Russian).
5. Bukkiewa T.A., Pospelova M.L., Efimtsev A.Yu. i dr. Nevrologicheskie aspekty postmastektomicheskogo sindroma i sovremennoye metody ikh diagnostiki [Neurological aspects of postmastectomy syndrome and modern methods of their diagnosis]. *Meditinskij vestnik Severnogo Kavkaza*. 2022; 17(1): 90–5. DOI: <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17025>. (in Russian).
6. Vaganova Ya.A., Suslova G.A., Gajdukov S.N., Bobko A.Ya. Effektivnost' primeneniya manual'noj terapii pri bolevom sindrome v spine u beremennyh zhen-shchin [The effectiveness of manual therapy for back pain in pregnant women]. *Pediatr.* 2018; 9(2): 30–5. DOI: 10.17816/PED9230-35. (in Russian).
7. Vlasina A.Yu., Idrisova L.Eh., Solopova A.G. i dr. Reabilitatsiya onkoginekologicheskikh bol'nykh posle protivoopukholevoy terapii: puti resheniya [Rehabilitation of oncogynecological patients after antitumor therapy: solutions]. *Akusherstvo, Ginekologiya i Reproduktsiya*. 2020; 14(1): 44–55. DOI: 10.17749/2313-7347.2020.14.1.44-55. (in Russian).
8. Gameeva E.V., Kostin A.A., Alekseeva G.S. i dr. Meditsinskaya reabilitatsiya: issledovanie problem pravovoj definitsii. Pereschenie ponyatij meditsinskoy reabilitatsii, profilaktiki i lecheniya [Medical rehabilitation: a study of the problems of legal definition. The intersection of the concepts of medical rehabilitation, prevention and treatment]. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2020; 7(3): 119–26. (in Russian).
9. Davydov O.S., Yakhno N.N., Kukushkin M.L. i dr. Nevropaticheskaya bol' [Neuropathic pain]. *Klinicheskie rekomendatsii po diagnostike I lecheniyu Rossijsk-*

## REFERENCES

1. Avdeev S.N., Avedisova A.S., Avetisov S.E. i dr. Federal'noe rukovodstvo po ispol'zovaniyu lekarstvennyh sredstv (formulyarnaya sistema) [Federal Guidelines

- ogo obshhestva po izucheniyu boli. Rossijskij zhurnal boli. 2018; 4 (58): 5–41. (in Russian).
10. Zamyatina E.A., Bagirova G.G., Tsurko V.V. Osteoartroz: vedenie patsientov s uchetom komorbidnosti I priverzhennosti k lecheniyu [Osteoarthritis: management of patients taking into account comorbidity and adherence to treatment]. Zhurnal poslediplomnogo obrazovaniya «Praktikuyushhij vrach segodnya». 2014; 2-3: 21–31. (in Russian).
  11. Istomina A.S., Milyukhina I.V., Didur M.D. Tservikal'naya distoniya: sovremennye strategii i metody reabilitatsii [Cervical dystonia: modern strategies and methods of rehabilitation]. Nevrologiya, nejropsikhiatriya, psikhosomatika. 2020; 12 (5): 98–103. DOI: 10.14412/2074-2711-2020-5-98-103. (in Russian).
  12. Kozina Zh.L., Kozin V.Yu., Kolomets N.A. Effektivnost' primeneniya kompleksnoj programmy fizicheskoi psikhologicheskoi podgotovki zhenshhin [The effectiveness of the application of a comprehensive program of physical and psychological training of women]. Pedagogika, psikhologiya i mediko-biologicheskie problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta. 2008; 18: 54–65. (in Russian).
  13. Korzhova Yu.E., Chervyakov A.V., Pojdasheva A.G. i dr. Primenie transkranial'noj magnitnoj stimulyatsii v lechenii sindroma spastichnosti pri vtorichno-progredientnom rasseyannom skleroze [The use of transcranial magnetic stimulation in the treatment of spasticity syndrome in secondary progredient multiple sclerosis]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2016; 5: 8–13. (in Russian).
  14. Kukushkin M.L. Mekhanizmy razvitiya khronicheskoy boli. Podkhody k profilaktike i lecheniyu [Mechanisms of development of chronic pain. Approaches to prevention and treatment]. Consilium Medicum. 2017; 19 (2): 110–7. (in Russian).
  15. Marchenkova L.A., Makarova E.V., Vasil'eva V.A. Vliyanie NRVD organikkompleksa s vitaminom P i kal'tsiem na kachestvo zhizni u lits s vysokim riskom perelomov, prokhodyashchikh meditsinskuyu reabilitatsiyu [Influence of NRVD organic complex with vitamin P and calcium on the quality of life in patients with a high risk of fractures undergoing medical rehabilitation]. Vestnik vosstanovitel'noj meditsiny. 2020; 97 (3): 153–9. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-97-3-153-159>. (in Russian).
  16. Medentsov V.A., Komleva N.E., Goncharenko I.M. i dr. Khronicheskaya nespetsificheskaya bol' v spine: patogeneticheskoe obosnovanie manual'noj terapii (obzor) [Chronic nonspecific back pain: pathogenetic substantiation of manual therapy (review)]. Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal. 2018; 14 (3): 570–4. (in Russian).
  17. Novikov Yu.O. Primenenie osteopatii, akupunktury lokal'noji nekstionnoj terapii pri lechenii paralicha Bella (seriya sluchaev) [The use of osteopathy, acu-
  - puncture and local injection therapy in the treatment of Bell's palsy (case series)]. Manual'naya terapiya. 2015; 3(59): 67–9. (in Russian).
  18. Orel V.V. Effektivnost' osteopaticheskoy korrektsii somaticheskikh disfunkcij organov bryushnoj polosti u pacientov s lyumboishialgijej [Effectiveness of osteopathic correction of somatic dysfunctions of abdominal organs in patients with lumboishialgia]. Medicina i organizaciya zdorovohraneniya. 2018; 3(2): 12–9. (in Russian).
  19. Parfenov V.A. Prichinybolej v nizhnejchasti spiny [Causes of pain in the lower back]. Rossijskij nevrolodicheskij zhurnal. 2019; 24(5): 14–20. (in Russian).
  20. Parfenov V.A., Yakhno N.N., Davydov O.S. i dr. Khronicheskaya nespetsificheskaya (skeletno-myshechnaya) poyasnichnayabol' [Chronic nonspecific (musculoskeletal) lumbar pain]. Rekomendatsii Rossijskogo obshhestva po izucheniyu boli (ROIB). Nevrologiya, nejropsikhiatriya, psikhosomatika. 2019; 11(2S): 7–16. (in Russian).
  21. Parfenov V.A., Yakhno N.N., Kukushkin M.L. i dr. Ostraya nespetsificheskaya (skeletno-myshechnaya) poyasnichnaya bol' [Acute nonspecific (musculoskeletal) lumbar pain]. Rekomendatsii Rossijskogo obshhestva po izucheniyu boli (ROIB). Nevrologiya, nejropsikhiatriya, psikhosomatika. 2018; 10 (2): 4–11. (in Russian).
  22. Piradov M.A., Maksimova M.Yu., Tanashyan M.M. Insul't: poshagovaya instruktsiya [Stroke: step by step instructions]. Moskva: GEOTAR-Media Publ.; 2019. (in Russian).
  23. Ponomarenko G.N. Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina: fundamental'nye osnovy i klinicheskaya praktika [Physical and Rehabilitation Medicine: Fundamentals and Clinical Practice]. Fizioterapiya, bal'neologiya I reabilitatsiya. 2016; 15 (6): 284–9. (in Russian).
  24. Rachin S.A., Sharov M.N., Zajtsev A.V. i dr. Khronicheskaya tazovay abol': ot pravil'noj diagnostiki k adekvatnoj terapii [Chronic pelvic pain: from correct diagnosis to adequate therapy]. Nevrologiya, nejropsikhiatriya, psikhosomatika. 2020; 12 (2): 12–6. DOI: 10.14412/2074-2711-2020-2-12-16. (in Russian).
  25. Rozhkov D.O., Zinov'eva O.E., Barinov A.N. i dr. Miofastsial'nyj bolevoj sindrom u patsientok s khronicheskoy nespetsificheskoy bol'yu v spine: diagnostika i lechenie [Myofascial pain syndrome in patients with chronic nonspecific back pain: diagnosis and treatment]. Nevrologiya, nejropsikhiatriya, psikhosomatika. 2020; 12(2): 57–63. DOI: 10.14412/2074-2711-2020-2-57-63. (in Russian).
  26. Sergeev A.V. Tservikogennaya golovnaya bol' i migren': differentsial'naya diagnostika i terapiya [Cervicogenic headache and migraine: differential diagnosis and therapy]. Nevrologiya, nejropsikhiatriya, psikhosomatika. 2020; 12 (1): 112–7. (in Russian).

27. Tal'kovskij E.M., Vybornov D.Yu., Tarasov N.I. i dr. Fizicheskie faktory v meditsinskoj reabilitatsii detej s osteokhondropatiyami pozvonochnika [Physical factors in the medical rehabilitation of children with osteochondropathy of the spine]. *Vestnik vosstanovitel'noj meditsiny*. 2021; 20 (4): 82–9. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-4-82-89>. (in Russian).
28. Khat'kova S.E., Orlova O.R., Botsina A.Yu. i dr. Osnovnye printsyipy vedeniya patsientov s narusheniem myshechnogo tonusa posle ochagovogo povrezhdeniya golovnogo mozga [Basic principles of management of patients with impaired muscle tone after focal brain injury]. *Consilium Medicum*. 2016; 18 (2.1): 25–33. (in Russian).
29. Horoshun M.S., Lazareva A.A. Naznachenie nesteroidnyh protivovospalitel'nyh sredstv: pol'za i riski [Appointment of nonsteroidal anti-inflammatory drugs: benefits and risks]. *Universitetskij terapevticheskij vestnik*. 2022; 4(1): 4–10. (in Russian).
30. Chervyakov A.V., Pojdashova A.G., Korzhova Yu.E. i dr. Sovremennyye terapeuticheskiye vozmozhnosti ritmicheskoy transkranial'noy magnitnoy stimulyatsii v lechenii zbolevaniy nervnoy sistemy [Modern therapeutic possibilities of rhythmic transcranial magnetic stimulation in the treatment of diseases of the nervous system]. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2014; 22(22): 1567–72. (in Russian).
31. Shemonaev V.I., Klimova T.N., Timacheva T.B. i dr. Mezhdistsiplinarnye aspekty reabilitatsii patsientov s funktsional'nymi rasstrojstvami visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Interdisciplinary aspects of rehabilita-  
tion of patients with functional disorders of the temporomandibular joint]. *Tikhookeanskij meditsinskij zhurnal*. 2020; 2: 52–5. DOI: 10.34215/1609-1175-2020-2-52-55. (in Russian).
32. Shentseva N.N., Davydova A.Yu. Opisatel'naya model' sotsial'no-psikhologicheskoy reabilitatsii gruppy «molodykh lyudej-invalidov» [Descriptive model of socio-psychological rehabilitation of the group of «disabled young people】. *Nauchnyj dialog. Psikhologiya. Pedagogika*. 2013; 4(16): 85–95. (in Russian).
33. Shmonin A.A., Mal'tseva M.N., Mel'nikova E.V., Ivanova G.E. Problemy priverzhennosti lekarstvennoj terapii v meditsinskoj reabilitatsii [Problems of adherence to drug therapy in medical rehabilitation]. *Doktor.Ru*. 2017; 11(140): 19–26. (in Russian).
34. American Chronic Pain Association. Resource guide to chronic pain medication & treatment. Available from: <http://www.theacpa.org>. Accessed. 2020; Oct 28.
35. Fantis D., Bordovsky S.P., Preobrazhenskaya I.S. Postoperative rehabilitation of neurosurgical patients after spinal cord surgery — results of our own study. *Consilium Medicum*. 2022; 24(2): 110–7. DOI: 10.2644/20751753.2022.2.201409.
36. Saeid Safiri, Ali-Asghar Kolahi, Damian Hoy et al. Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990–2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *British Medical Journal*. 2020; (368). <https://doi.org/10.1136/bmj.m791>.
37. Trouvin A.P., Perrot S. New concepts of pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2019; 33(3): 101415. DOI: 10.1016/j.berh.2019.04.007. Epub 2019 May 13.

DOI: 10.56871/UTJ.2023.57.93.002  
УДК 316.72+637.5+291.3/.4+001.891+613.2

## «ХАЛЯЛЬ». ЧТО МЫ ЗНАЕМ ОБ ЭТОМ С ПОЗИЦИИ ДИЕТОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ

© Анна Никитична Завьялова, Полина Денисовна Игнатова,  
Валерия Павловна Новикова, Дина Андреевна Хранилова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.  
194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

**Контактная информация:** Анна Никитична Завьялова — к. м. н., доцент кафедры пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми, доцент кафедры общей медицинской практики, врач-диетолог Клиники ФГБОУ ВО СПбГПМУ. E-mail: anzavjalova@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-9532-9698

**Для цитирования:** Завьялова А.Н., Игнатова П.Д., Новикова В.П., Хранилова Д.А. «Халляль». Что мы знаем об этом с позиции диетологии и медицины // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 17–26. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.57.93.002>

Поступила: 04.12.2022

Одобрена: 18.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** Религиозные течения влияют на выбор рационов, продуктов и блюд, а также времени приема пищи. В многоконфессиональных странах предприятия пищевой промышленности с целью привлечения массового потребителя выпускают продукцию, разрешенную институтом религии той конфессии, к которой принадлежит потребитель. В ряде религий диетические предписания особо строгие как в повседневной жизни, так и в период религиозных постов. «Халляль» — структура разрешенных действий, пищи, производства. В плане питания в религии ислам особо строгие правила: запрещены в пищу мертвечина, свинина, мясо задушенных животных, этанол, искусственные красители и ингредиенты, пивные дрожжи, желатин (ввиду его возможного происхождения из свинины), растительные и прочие одурманивающие вещества. При упоминании слова «халляль» большинство из нас предполагает особое мясо и исключение свинины. Однако к «халляль» можно отнести и молочные продукты, и кондитерские изделия, и лекарственные препараты. Для религиозного мусульманина важно соблюдение законов. В статье отмечены ключевые моменты в выборе не только продуктов питания «халляль», детского питания, но и лекарственных средств категории «халляль».

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** халляль; мясные продукты; продукты прикорма «халляль»; лекарственные препараты «халляль».

## «HALAL». WHAT DO WE KNOW ABOUT THIS FROM THE POSITION OF DIETOLOGY AND MEDICINE

© Anna N. Zavyalova, Polina D. Ignatova, Valeriya P. Novikova, Dina A. Khranilova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

**Contact information:** Anna N. Zavyalova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Propedeutics of Childhood Diseases, Department of General Medical Practice, dietitian Clinics St. Petersburg State Pediatric Medical University. E-mail: anzavjalova@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-9532-9698

**For citation:** Zavyalova AN, Ignatova PD, Novikova VP, Khranilova DA. «Halal». What do we know about this from the position of dietology and medicine. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023;5(2):17-26. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.57.93.002>

Received: 04.12.2022

Revised: 18.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** Religious currents also influence the choice of diets, foods and dishes, as well as the time of eating. In multi-confessional countries, food industry enterprises, in order to attract the mass consumer, produce products that are permitted by the institute of religion of the confession to which the consumer belongs. In a number of religions, dietary prescriptions are especially strict both in everyday life and during religious fasts. Halal is a permitted structure of actions, food, production. In terms of nutrition in the religion of Islam, there are especially strict rules: carrion, pork, meat of strangled animals, ethanol, artificial colors and ingredients, brewer's yeast, gelatin (in view of its possible origin from pork), vegetable and other intoxicating substances are prohibited. At the mention of the word Halal, most of us assume special meat, and the exclusion of pork. However, dairy products, confectionery and medicines can also be classified as halal. For a religious Muslim, the observance of laws is important. The article highlights the key points in the choice of not only Halal food, baby food, but also Halal medicines.

**KEY WORDS:** halal food; meat products; halal complementary foods; halal medicines.

## ВВЕДЕНИЕ

В последние годы прослеживается рост интереса общественности к органическим диетам: от вегетарианства [9] и флекситарианства [6, 11] до соблюдения различных постов в монотеистических религиях. Определение «золотого стандарта» имеет решающее значение для когнитивно-поведенческих вмешательств в области питания. Религия и последующие культурные ценности могут оказывать значительное влияние на социальное поведение, особенно на пищевые привычки [7, 26]. В мусульманстве «халляль» — одно из самых строгих диетических предписаний. «Халляль» в переводе с арабского «разрешенный», «законный», «полный», «неотъемлемый» или «законное действие» [3]. Основные религиозные законы в сфере производства «халляльного» мяса законодательно заложены еще в древности правоверными мусульманами и должны быть неизменны в силу их святости [13]. Однако в последнее время сертификат «халляль» получают не только мясо и мясные продукты, но и лекарственные средства, кондитерские изделия, молоко и блюда из молока, а также бизнес [18]. Необходимо отметить, что 24% населения Земли исповедуют ислам, а в недалеком будущем эта цифра приблизится к 27% [15, 16].

## ХАЛЯЛЬ

«Халляль» — это арабский термин, используемый для описания любых компонентов,

разрешенных для использования в любых продуктах мусульманскими общинами. «Халляльные» продукты питания и «халляльные» фармацевтические препараты — это любые продукты питания и фармацевтические препараты, которые безопасны и разрешены к употреблению в соответствии с исламским законом (шариатом) [30]. В Коране четко определен перечень продуктов, употребление которых в исламе строго запрещено. К ним относятся мертвичина, свинина, мясо задушенных и других животных, указанных в третьем аяте суры Аль-Маида (Трапеза): «Вам запрещено [есть] мертвичину, кровь, свинину, а также то, что заколото без упоминания имени Аллаха, [убоину] удавленную, забитую палками, издохшую при падении [с высоты], убитую рогами и [скотину], которую задрал хищник, — если только вы не заколете ее по предписаниям, — и то, что заколото на [языческих] жертвенныхниках» [12]. «Халляль» — это о забое животных: чтобы мясо можно было отнести к «халляльному», животное должно быть живым, поэтому большинство «халляльных» животных забивают путем перерезания основных кровеносных сосудов, то есть сонных артерий и яремных вен, а также пищевода и трахеи на шее ниже гортани, чтобы обеспечить быструю и полную кровопотери. Животные теряют сознание после потери определенного количества крови, а со временем, по мере продолжения кровопотери, животное умирает, то есть становится беспомощным, что равносильно смерти мозга.

В некоторых странах разрешено предсмертное оглушение животных с целью облегчения их страданий [29].

Убой животных в таких странах является строго регламентированной процедурой. Эти меры введены для защиты благополучия животных, здоровья и безопасности работников, обеспечения того, чтобы мясо было пригодно для употребления в пищу человеком. В Европейском союзе защита животных во время убоя регулируется Регламентом Совета ЕС 1099/2009, в котором указаны приемлемые процедуры перед убоем и утвержденные методы убоя сельскохозяйственных пород скота. Чтобы защитить благополучие животных, ЕС1099/2009 требует оглушения всех животных перед смертью, вызванной кровотечением, за исключением животных, забитых в соответствии с религиозными обрядами, в основном для «шхиты» и «халильного убоя». «Халильный убой» практикуется последователями исламской веры, и животные должны быть живы до обескровливания, а забойщик произносит молитву во время перерезания шеи каждому животному. Забой «шхиты», в то же время, практикуется последователями иудейской веры, и снова требуется, чтобы животные были живы, читалась молитва; однако во время убоя «шхиты» не требуется читать молитву над каждым животным. В то время как некоторые мусульмане допускают оглушение во время «халильного забоя», еврейская община единодушно отвергает все формы оглушения [17].

### БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСА «ХАЛЛЬ»

Среди потребителей считается, что продукция марки «халль» наиболее безопасная как с позиции отсутствия токсикантов, так и с эпидемиологической точки зрения. Однако есть исследования, опровергающие данное мнение. Исследование, проведенное в Великобритании, оценило распространение *Campylobacter* в свежей розничной курице (41,2%) [32]. Различий между цыплятами-бройлерами, произведенными для разных демографических групп потребителей, таких как рынок «халль», не проводили. Колонизацию кампилобактериями бройлеров трудно предотвратить, особенно во время обычной частичной депопуляции стада. Бройлеры, произведенные для рынка «халль», могут подвергаться многократным случаям депопуляции, что может увеличить риск колонизации кампилобактериями и последующего за-

ражения куриного мяса. На втором этапе исследования определяли распространность и уровни заражения кампилобактериями в курином мясе, произведенном для рынка «халль» в Великобритании. *Campylobacter* был идентифицирован и подсчитан на коже шеи и внешней упаковке 405 «халильных» цыплят с помощью ПЦР-анализа, а для определения чувствительности к противомикробным препаратам использовались анализы дисковой диффузии. *Campylobacter* spp. был подтвержден в 65,4% образцов кожи шеи и в 17,1% образцов упаковки. Образцы кожи шеи имели самый высокий уровень загрязнения; 13,8% образцов содержали  $>1000$  КОЕ/г. У крупных птиц было значительно большее количество образцов с содержанием  $>1000$  КОЕ/г ( $p <0,001$ ), а по мере увеличения веса куриной тушки у птиц повышалась вероятность инфицирования кампилобактериями ( $p <0,05$ ). Была отмечена высокая распространность резистентности к ципрофлоксацину (42,0% образцов), и 38,5% образцов содержали по крайней мере один изолят *Campylobacter* с множественной лекарственной устойчивостью. Это исследование показало, что «халильная» курица имеет более высокую распространность кампилобактерий, чем «некхалильная» [31]. Бактерия *Campylobacter* является основной причиной бактериальных диарей у человека во всем мире. В большинстве случаев основным источником заражения являются продукты из мяса птицы. Исходя из данных исследования, для безопасности населения необходимо усилить контроль «халильного» мяса.

### АЛЬТЕРНАТИВА «ХАРАМНОМУ» ЖЕЛАТИНУ — КОЛЛАГЕН

«Харамные» продукты — это продукты, не отвечающие требованиям «халль».

Во многих технологических процессах не только мясных, но и кондитерских, молочных производств используется желатин. Мясо, кожа, сухожилия являются источниками желатина, и велика вероятность использования для его производства данных запрещенных продуктов. Вопрос о происхождении желатина — ключевой для потребителя, исповедующего ислам. Проще отказаться от всех продуктов (в том числе и фармацевтических препаратов), где в структуре технологического процесса применяется желатин [22].

Альтернативным сырьем для коллагена и желатина являются рыбья кожа, кости и плавательный пузырь. Около 40% общего веса

урова рыбы составляют побочные продукты, состоящие из кожи, плавников, костей, чешуи, внутренностей. Использование этих побочных продуктов важно для повышения их коммерческой ценности, а также для предотвращения загрязнения окружающей среды. Между тем в настоящее время становится глобальной тенденцией предоставление продукты питания и другие промышленные материалы, которые были аккредитованы как «халляльные» продукты для мусульманских общин. В качестве способа обработки рыбных побочных продуктов для соответствия критериям «халляль» приготовление коллагена и желатина интересно для удовлетворения рыночного спроса. В результате скрининговых исследований побочных продуктов рыболовства было установлено, что рыбья кожа является хорошим источником «халляльного» коллагена и желатина, которые демонстрируют удовлетворительное качество по сравнению с продуктами из бычьих источников, которые могут вызывать губчатую энцефалопатию крупного рогатого скота. Как правило, коммерческие коллагены и желатины получают из шкур и костей крупного рогатого скота, причем наибольшее количество поступает из свиной кожи. Потенциальное присутствие прионов, которые являются причиной коровьего бешенства, вызывает озабоченность в отношении желатина из бычьих источников. Рыбья кожа может быть идеальным источником коллагена для мусульманских общин, в отличие от кожи млекопитающих, а также она свободна от инфекции. С увеличением количества услуг по разделке рыбы во многих странах новые побочные продукты становятся востребованными на рынке [24]. Коллагены из рыбных источников широко изучались. Выделены коллагены из кожи и костей большого луциана (*Priacanthus tayenus*) [20], хрящей акул (*Chiloscyllium punctatum* и *Carcharhinus limbatus*) [21], морского ушка (*Haliotis discus hannai*) [14] и радужной форели (*Onchorhynchus mykiss*) [34]. Физические свойства коллагенов отличаются в зависимости от вида рыб.

### ЗАПРЕЩЕННЫЕ СКРЫТЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

В противоположность «халляль» используется термин «харам» — это те продукты, которые запрещены в мусульманстве. К ним относятся свиное мясо, сало, свиной желатин, свиные жирные кислоты, крысиное мясо, мясо дикого кабана, собачье мясо и этанол. По от-

дельности эти компоненты достаточно легко отследить в продуктах, но с развитием пищевой промышленности эти компоненты прочно вошли в нашу жизнь в составе консервантов и красителей. В список запретных и сомнительных продуктов попадают: E120 (кармины), E123 (индиокармин), E422 (глицерин), E441 (желатин), E471 (моно- и диглицериды жирных кислот), E478 (жирные кислоты глицерина и пропиленгликоля эфиры), E542 (фосфат костный), E920, 921 (цистеин), E921 (аспартам), E1000 (холевая кислота), E1001 (холин), E1100 (амилазы), E1101 (протеазы), E1102 (глюкозооксидаза), E1103 (инвертазы), E1104 (липаза), E1105 (лизоцим) [25]. Вещества, включенные в этот перечень, ставят запрет на употребление многих пищевых и фармацевтических продуктов как взрослыми, так и детьми, поэтому сейчас ставится вопрос о замене запретных продуктов на разрешенные альтернативные.

Содержание алкоголя в халляльных продуктах строго запрещено. В ряде кондитерских изделий в процессе изготовления используется вино или коньяк, содержащие этанол. Соответственно, эти продукты или блюда будут отнесены к категории «харам» и не войдут в диетический и продуктовый набор мусульмана. Для производства фирменных рисовых лепешек также широко используется этанол в качестве консерванта. Производители пищевой продукции изучили возможные натуральные заменители этанола в качестве альтернативных консервантов для рисовых лепешек. Были протестированы четыре различных раствора: дистиллированная вода (контроль), этанол, экстракт семян грейпфрута (GSE) и смесь лимонных экстрактов с органическими кислотами (МСО). Исследовали общее количество пластин (TPC), количество дрожжей и плесени, анализировали цвет, профиль текстуры (TPA) и сенсорную оценку. Значительное снижение на 3,65 log КОЕ наблюдалось в ТРС в рисовом жмыхе, обработанном раствором МСО, после 28 дней хранения. Однако количество плесени и дрожжей было меньше только при обработке этанолом. Среди анализа физических свойств текстуры твердость сохранялась в течение 28 дней во всех образцах. Значения общей разницы в цвете ( $\Delta E$ ) не выявили существенных изменений ни в одном рисовом пироге по сравнению с контрольными. Обработанный этанолом рисовый жмых получил самые низкие оценки по общему предпочтению и желаемой твердости [25]. По результатам данного исследования,

этанол можно заменить на альтернативные консерванты, без потери вкусовых качеств, но с уменьшением срока хранения продукта.

Среди продукции «халяль» оговаривается использование микроорганизмов, ферментов, минеральных и химических элементов, пищевых добавок, а также дрожжей. Нельзя использовать дрожжи, для выращивания которых в качестве питательной среды использовался свиной желудок. Установлен запрет на пивные дрожжи. Соответственно, большинство выпечки категории «халяль» — из пресного теста [25].

Сертификат «халяль» не регулирует соотношение ингредиентов, количество воды, сахара, соли, витаминов, белков, жиров и углеводов, калорийность. Способ приготовления продуктов — варить или жарить, при какой температуре и сколько времени — тоже не входит в компетенцию специалистов по сертификации продукции «халяль» [2, 23].

Продукция может быть отнесена к категории «харам» при условии ее загрязнения во время производственного процесса. Любой продукт «халяль» превращается в «харам» при попадании в продукты фрагментов эпидермиса человека и волос [2]. Это правило заставляет сотрудников предприятий быть особенно аккуратными — мыть руки, носить перчатки и головные уборы. Предприятия, сертифицированные как «халяль», должны придерживаться принципов ХАССП (система, предназначенная для выявления, анализа, контроля и управления рисками при изготовлении пищевой продукции) и ISO (серия международных стандартов на системы менеджмента в области безопасности пищевой продукции) [5]. Злоупотребления деловой практикой все чаще проявляются в отношении потребительских товаров, и потребители имеют право защищать себя от такой практики. Стремительная урбанизация и индустриализация приводят к увеличению расстояния между производителями и потребителями, что вызывает серьезные опасения в отношении цепочки поставок. Операционные сложности, связанные с «халильной» аутентификацией, создают серьезные проблемы с целостностью потребительских товаров. Большинство авторов, пропагандирующих «халильное» питание, ратуют за быстрые аналитические методы для «халильной» аутентификации и необходимость проведения политики нулевой терпимости в потребительских упакованных пищевых продуктах [10, 27].

## «ХАЛЯЛЬ» — НЕ ТОЛЬКО МЯСО

Молоко продуктивных животных относится к категории «халяль». Однако продукты производства из молока могут утратить этот статус.

В религиозных семьях используются специальные смеси для вскармливания детей. Известны молочные смеси для вскармливания детей первого года жизни при отсутствии грудного молока у матери с маркировкой «халяль», готовые молочные формулы для вскармливания глубоко недоношенных детей. В последнее время все чаще прослеживается тенденция к использованию «халильного» детского питания людьми другого вероисповедания. Активное его внедрение связано с тем, что данный вид продуктов является чистым, то есть при приготовлении не используются консерванты и красители.

Мясные детские консервы выпускаются на основе дозволенного мяса молодых и здоровых животных, вскормленных на естественной пище без кормовых добавок, в питание включены важные витамины и минералы. Существуют специальные консервы, натуральные источники легкоусвояемого железа, приготовленные на основе молодой говядины, для малышей с железодефицитной анемией или нуждающиеся в ее профилактике [1, 4, 8].

В настоящее время термин «халяль» распространяется не только на мясную продукцию, но и на молочную, а также на фармацевтические препараты.

## КОНТРОЛЬ СЕРТИФИКАЦИИ «ХАЛЯЛЬ»

В соответствии с «халильной» осведомленностью, некоторые мусульманские страны, такие как Индонезия, Малайзия и регионы Ближнего Востока, разработали некоторые стандарты и правила в отношении продукции «халяль» и ее сертификации. Среди «некхалильных» компонентов в пищевых и фармацевтических продуктах обычно встречаются ингредиенты из свинины: сало, свинина и свиной желатин, наряду с другим «некхалильным» мясом: крысиным, собачьим или мясом дикого кабана [30]. Разработаны стандарты определения наличия «некхалильных» компонентов в продуктах питания, не содержащих мяса. Предложены быстрые и надежные методы скрининга на основе молекулярной спектроскопии и хемометрии на наличие «некхалильных» компонентов производных свиней и «некхалильного» мяса в пищевых и фармацевтических продуктах [22, 27, 28, 30].

«Харамные» продукты исключают из списка разрешенных многие лекарственные препараты. «Халяльная» фармацевтическая продукция не только не должна содержать запрещенных компонентов, но и должна быть «Тайиб» — термин, обозначающий товары и продукты, соответствующие стандартам качества. Термин «Тайиб» относится к конкретному товару или продукту, который является чистым и производится на основе стандартных процессов и процедур. Таким образом, фармацевтический продукт должен быть не только «халяльным», но и оцениваться как чистый в соответствии с законами шариата. По данным исследования, проведенного в Малайзии, из 221 фармацевтического продукта в категориях сердечно-сосудистых, респираторных и эндокринных препаратов только 63 были пригодны для присвоения статуса «халяль». Эти продукты содержали в общей сложности 240 активных ингредиентов и 570 вспомогательных веществ. Отсутствие информации о компонентах продукта было основным фактором, препятствующим определению статуса «халяль». 23,8% исследованных продуктов были отнесены к категории «харам», в то время как более половины (57,1%) были оценены как «мусбуху» (сомнительным) [33]. Рассматривая обеспеченность больниц препаратами, нужно учитывать наличие пациентов, для которых часть лекарств непригодны для применения по законам шариата.

Отдельную проблему представляют фармацевтические производства со спорным «халяльным» статусом: например, стеарат магния, который может быть как бычьего, так и растительного происхождения [25]. Решением данной проблемы может стать использование инфракрасной спектроскопии для выявления запрещенных ингредиентов. Этот быстрый и экономичный метод может быть расширен в качестве стратегии аутентификации для «халяльных» фармацевтических препаратов. Деление медикаментов на категории «халяль» и «харам» представляет некоторые сложности в назначении терапии пациентам-мусульманам, т.к. наиболее идеологически подкованная в вопросах ислама группа может даже отказываться от терапии, если лекарство будет относиться к категории «харам».

Существует ограниченная информация о фальсификации «халяль»-сертифицированных продуктов питания веществами, запрещенными исламским законодательством. Было проведено исследование в судебно-медицинской лаборатории для изучения распространенно-

сти этого типа фальсификации. В этом крупномасштабном исследовании «халяль»-сертифицированных пищевых продуктов, случайно отобранных на рынках Таиланда, 4829 образцов продуктов из 10 пищевых групп были протестированы в лаборатории на четыре потенциально «харам»-содержащие вещества: ДНК свиньи, жирные кислоты свиньи, этанол и гидроксипролин (желатин). Ни в одном образце не содержалось ДНК свиньи или жирных кислот. Тем не менее 62 образца (примерно 1,3%) были положительными на этанол (>0,5% для продуктов ненатурального брожения и >1% для продуктов естественного брожения). Концентрацию гидроксипролина в образцах сравнивали с таковой в отрицательном контроле. Основным подозрительным веществом в этих продуктах был обнаружен желатин, на что указывало присутствие гидроксипролина. Ученые планируют продолжить исследование, чтобы определить, имеет ли желатин «халяльное» происхождение [22]. Результаты этого первого крупномасштабного послепродажного надзора за «халяль»-сертифицированными пищевыми продуктами на наличие запрещенных веществ показывают важную роль судебно-медицинских лабораторных испытаний для поддержки надзора и сертификации «халяль».

## ТОЛЕРАНТНОСТЬ К РАЗЛИЧНЫМ МНЕНИЯМ В РЕЛИГИИ И В ПИТАНИИ

Термин «халяль» оказывает влияние на выбор продуктов населением различных стран. Например, отношение населения к разделению продуктов на «халяль» и «не халяль» в странах с преобладанием той или иной религии разное. Жители стран с преобладанием мусульманского населения (например, малаизийцы) считают, что маркировка приводит к улучшению качества мяса, маркированного как «халяль». Мусульман больше заботят гуманное обращение с животными во время «халяльного забоя» [19]. Индийские же потребители с высоким уровнем патриотизма и религиозности, как правило, более враждебно относятся к «халяльным» продуктам. Существует термин «этноцентризм», который уходит своими корнями в социологию. Как концепция он подчеркивает людей, которые считают свое сообщество наиболее важной частью своей идентичности и сознательно принимают других, принадлежащих к той же культуре, одновременно отвергая тех, кто этнически отличается от них. В индийском кон-

тексте потребительский этноцентризм определяется как убеждение покупателей в том, что покупка «халильных» товаров неправомерна или даже неэтична и вредна для национальной экономики, ибо мусульманская религия пагубно влияет на местную занятость и непатриотична [35].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимуществом «халильной» пищи с медицинской точки зрения является отсутствие консервантов и красителей (что снижает риски образования канцерогенных веществ в продуктах), экологическая чистота и натуральность.

С научной точки зрения методы с использованием оглушения заставляют животное выделять молочную кислоту, которая ускоряет начало гниения, поэтому мясо становится менее устойчивым к бактериям. Дополнительно полное удаление крови существенно снижает риск развития различных бактерий и микроорганизмов в свежем мясе. Именно поэтому при соблюдении всех правил изготовления и должном контроле «халильная» продукция является более безопасной.

Однако использование данной продукции не лишено недостатков. В основном они связаны с малой распространностью на немусульманских территориях и частой фальсификацией продуктов данной категории и отсутствием жизненно важных препаратов в лечебных учреждениях. Решением данной проблемы может стать распространение информации об этой продукции, производство лекарств в соответствии с требованиями, а также снабжение «халильной» пищей больниц, школ, детских садов и высших учебных заведений.

Консенсус по установлению единого стандартного подхода в сочетании с надежной системой прослеживаемости и постоянным мониторингом, безусловно, улучшит ситуацию и обеспечит «халильность» упакованных потребительских товаров.

Наше общество многоконфессионально. Идеологически подкованного пациента, будь то вегана или сыроеда, флекситарианца или семьи, строго подчиняющейся законам ислама, трудно лечить и корректировать диету. Знания врачей не должны только ограничиваться докторами, привитыми за время учебы и опыта работы. Должна присутствовать гибкость в назначении диеты и выборе фармацевтических препаратов. При этом надо

отдать должное, что концепция «халиль» в плане питания нацелена на чистоту и качество продуктов, здоровье и отсутствие вреда для человека.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеева Т.Г., Алексеева Е.И., Бакрадзе М.Д. и др. Педиатрия. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014.
2. Андреева Л.В., Амерханов И.М., Альхамова Г.К. Сравнительный анализ продуктов питания стандартов «Халиль» и «Кошер». Вестник Новгородского государственного университета. 2013; 71-2: 28–31.
3. Баранов Х.К. Арабско-русский словарь. Электронный арабско-русский словарь Баранова (as-sunna.ru) дата обращения 15.09.2022
4. Булатова Е.М., Богданова Н.М., Шабалов А.М. и др. Прикорм — важная составляющая рациона ребенка: влияние на здоровье и пути оптимизации. Педиатр. 2018; 9(2): 22–9. DOI: 10.17816/PED9222-29.
5. Димитриев А.Д., Антонова Е.И., Пипия Н.Я. Комплексный подход к управлению производством продуктов питания на основе стандартов качества и безопасности. Вестник Российского университета кооперации. 2021; 4(46): 37–41.

6. Завьялова А.Н. Казикова М.Н., Маснева А.В., Храпнилова Д.А. Флекситорианство: дань моде, новое диетологическое течение или осознанная необходимость? Вопросы диетологии.
7. Крюкова О.А., Матышева Н.Н., Дрыгин А.Н. Применение гипоаллергенных диет в лечении больных с воспалительными заболеваниями кишечника. Медицина: теория и практика. 2019; 4(1): 205–13.
8. Погодина А.В., Романица А.И., Рычкова Л.В. Ожирение и функциональные расстройства кишечника у детей. Педиатр. 2021; 12(1): 59–69. DOI: 10.17816/PED12159-69.
9. Свирилова Т.В., Фисенко А.П., Ясаков Д.С. и др. Вегетарианство как социально обусловленный феномен. Социальный портрет современной вегетарианской семьи с детьми. Медицинский алфавит. 2022; 16: 76–83. DOI: 10.336678/2078-5631-2022-16-76-83.
10. Черенков В.И., Таничев А.В. Халяль в России — бренд или знак качества? Проблемы современной экономики. 2020; 1(73): 79–85.
11. Хавкин А.И., Завьялова А.Н., Новикова В.П. Место кисломолочных продуктов в структуре флекситарианской диеты. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2022; 67(1): 39–46. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-1-39-46.
12. 5-я сура Корана: «Аль-Маида» Текст суры «Трапеза» на русском и арабском, перевод и транскрипция. Islam Global. Дата обращения 15.09.2022.
13. Abdullah FAA., Borilova G., Steinhauerova I. Halal Criteria Versus Conventional Slaughter Technology. *Animals* (Basel). 2019; 9(8): 530. DOI: 10.3390/ani9080530.
14. Dong X., Yuan Q., H. Qi, Yang J., Zhu B. et al. Wenxiu Isolation and characterization of pepsin soluble collagen from abalone (*Haliotis discus hannai*) gastropod muscle. Part II *Food Sci. Technol.* 2012; 18: 271–8.
15. Farouk MM. Advances in the industrial production of halal and kosher red meat. *Meat Sci.* 2013; 95(4): 805–20. DOI: 10.1016/j.meatsci.2013.04.028.
16. Farouk M., Strydom P., Dean R. et al. Industrial Halal hunted-game and feral animals' meat production. *Meat Sci.* 2021; 181: 108602. DOI: 10.1016/j.meatsci.2021.108602.
17. Fuseini A., Grist A., Knowles TG. Veterinary Students' Perception and Understanding of Issues Surrounding the Slaughter of Animals According to the Rules of Halal: A Survey of Students from Four English Universities. *Animals* (Basel). 2019; 9(6): 293. DOI: 10.3390/ani9060293.
18. Han H., Lho L.H., Raposo A. et al. Halal Food Performance and Its Influence on Patron Retention Process at Tourism Destination. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(6): 3034. DOI: 10.3390/ijerph18063034.
19. Jalil N.S.A., Tawde A.V., Zito S. et al. Attitudes of the public towards halal food and associated animal welfare issues in two countries with predominantly Muslim and non-Muslim populations. *PLoS One.* 2018; 13(10): e0204094. DOI: 10.1371/journal.pone.0204094.
20. Kittiphattanabawon P., Benjakul S., Visessanguan W. et al. Characterisation of acid soluble collagen from skin and bone of bigeye snapper (*Priacanthus tayemus*) *Food Chem.* 2005; 89: 363–72.
21. Kittiphattanabawon P., Benjakul S., Visessanguan W., Shahidi F. Isolation and characterization of collagen from the cartilages of brownbanded bamboo shark (*Chiloscyllium punctatum*) and blacktip shark (*Carcharhinus limbatus*) *Food Sci. Technol.* 2010; 43: 792–800 X.
22. Mahama S., Waloh N., Chayutsatid C. et al. Postmarket Laboratory Surveillance for Forbidden Substances in Halal-Certified Foods in Thailand. *J Food Prot.* 2020; 83(1): 147–54. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-19-051.
23. Ng P.C., Ahmad Ruslan NAS., Chin L.X. et al. Recent advances in halal food authentication: Challenges and strategies. *J Food Sci.* 2022; 87(1): 8–35. DOI: 10.1111/1750-3841.15998.
24. Nurilmala M., Suryamarevita H., Husein Hizbullah H. et al. Fish skin as a biomaterial for halal collagen and gelatin. *Saudi J Biol Sci.* 2022; 29(2): 1100–10. DOI: 10.1016/j.sjbs.2021.09.056. Epub 2021 Sep 23.
25. Oh J., Kim M.K. Effect of Alternative Preservatives on the Quality of Rice Cakes as Halal Food. *Foods.* 2021; 10(10): 2291. DOI: 10.3390/foods10102291.
26. Pourabbasi A., Akbari Ahangar A., Nouriyengejeh S. Value-based eating habits; exploring religio-cultural nutritional behavior norms. *J Diabetes Metab Disord.* 2021; 20(1): 187–92. DOI: 10.1007/s40200-021-00728-z.
27. Premanandh J., Bin Salem S. Progress and challenges associated with halal authentication of consumer-packaged goods. *J Sci Food Agric.* 2017; 97(14): 4672–4678. DOI: 10.1002/jsfa.8481.
28. Razak A N.F., Abd Karim R.H., Jamal J.A., Said M.M. Rapid Discrimination of Halal and Non-halal Pharmaceutical Excipients by Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Chemometrics. *J Pharm Bioallied Sci.* 2020; 12(Suppl 2): S752–7. DOI: 10.4103/jpbs.JPBS\_364\_19.
29. Riaz M.N., Irshad F., Riaz N.M., Regenstein J.M. Pros and cons of different stunning methods from a Halal perspective: a review. *Transl Anim Sci.* 2021; 5(4): txab154. DOI: 10.1093/tas/txab154.
30. Rohman A., Windarsih A. The Application of Molecular Spectroscopy in Combination with Chemometrics for Halal Authentication Analysis: A Review. *Int J Mol Sci.* 2020; 21(14): 5155. DOI: 10.3390/ijms21145155.
31. Royden A., Christley R., Jones T. et al. Campylobacter Contamination at Retail of Halal Chicken Produced in

- the United Kingdom. *J Food Prot.* 2021; 84(8): 1433–45. DOI: 10.4315/JFP-20-428.
32. Royden A., Christley R., Prendiville A., Williams N.J. The Role of Biosecurity in the Control of *Campylobacter*: A Qualitative Study of the Attitudes and Perceptions of UK Broiler Farm Workers. *Front Vet Sci.* 2021; 8: 751699. DOI: 10.3389/fvets.2021.751699.
33. Sariff A., Abdul Razzaq H.A. Exploring the halal status of cardiovascular, endocrine, and respiratory group of medications. *Malays J Med Sci.* 2013; 20(1): 69–75.
34. Tabarestani H.S., Maghsoudlou Y., Motamedzadegan A., Mahoonak A.R.S. Optimization of physico-chemical properties of gelatin extracted from fish skin of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) *Biores. Technol.* 2010; 101: 6207–14
35. Tao M., Lahuerta-Otero E., Alam F. et al. Do Religiosity and Ethnocentrism Influence Indian Consumers' Unwillingness to Buy Halal-Made Products? The Role of Animosity Toward Halal Products. *Front Psychol.* 2022; 13: 840515. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.840515.

## REFERENCES

1. Avdeeva T.G., Alekseeva E.I., Bakradze M.D. i dr. *Pediatriya* [Pediatrics]. Moskva: GEOTAR-Media Publ., 2014. (in Russian).
2. Andreeva L.V., Amerkhanov I.M., Alkhamova G.K. Sravnitel'nyy analiz produktov pitaniya standartov «Khalyal» i «Kosher» [Comparative analysis of Halal and Kosher food products]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta.* 2013; 71-2: 28–31. (in Russian).
3. Baranov Kh.K. Arabsko-russkiy slovar' [Arabic-Russian dictionary]. Elektronnyy arabsko-russkiy slovar' Baranova (as-sunna.ru) data obrashcheniya 15.09.2022. (in Russian).
4. Bulatova E.M., Bogdanova N.M., Shabalov A.M. i dr. Prikorm — vazhnaya sostavlyayushchaya raciona rebenka: vliyanie na zdorov'e i puti optimizacii [Complementary foods are an important component of a child's diet: impact on health and ways of optimization]. *Pediatr.* 2018; 9(2): 22–9. DOI: 10.17816/PED9222-29. (in Russian).
5. Dimitriev A.D., Antonova E.I., Pipiya N.Ya. Kompleksnyy podkhod k upravleniyu proizvodstvom produktov pitaniya na osnove standartov kachestva i bezopasnosti [An integrated approach to food production management based on quality and safety standards]. *Vestnik Rossiyskogo universiteta kooperatsii.* 2021; 4 (46): 37–41. (in Russian).
6. Zav'yalova A.N. Kazikova M.N., Masneva A.V., Khramilova D.A. Fleksitorianstvo: dan' mode, novoye diyetologicheskoye techeniye ili osoznannaya neobkhodimost'? [Flexitarianism: a tribute to fashion, a new dietary trend or a perceived need?] *Voprosy diyetologii.* (in Russian).
7. Kryukova O.A., Matysheva N.N., Drygin A.N. Primenenie gipoallergennyh diet v lechenii bol'nyh s vospalitel'nymi zabolevaniyami kishechnika [The use of hypoallergenic diets in the treatment of patients with inflammatory bowel diseases]. *Medicina: teoriya i praktika.* 2019; 4(1): 205–13. (in Russian).
8. Pogodina A.V., Romanitsa A.I., Rychkova L.V. Ozhireniye i funktsional'nyye rasstroystva kishechnika u detey [Obesity and functional bowel disorders in children]. *Pediatr.* 2021; 12(1): 59–69. DOI: 10.17816/PED12159-69. (in Russian).
9. Sviridova T.V., Fisenko A.P., Yasakov D.S. i dr. Vegetarianstvo kak sotsial'no obuslovленный феномен. Sotsial'nyy portret sovremennoy vegetarianskoy sem'i s det'mi [Vegetarianism as a socially conditioned phenomenon]. *Meditinskiy alfavit.* 2022; 16: 76–83. DOI: 10.336678/2078-5631-2022-16-76-83. (in Russian).
10. Cherenkov V.I., Tanichev A.V. Khalyal' v Rossii — brend ili znak kachestva? [Halal in Russia — a brand or a mark of quality?] *Problemy sovremennoy ekonomiki.* 2020; 1(73): 79–85. (in Russian).
11. Khavkin A.I., Zavyalova A.N., Novikova V.P. Place of fermented milk products in a flexitarian diet structure. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii* (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics). 2022; 67(1): 39–46. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2022-67-1-39-46>. (in Russian)
12. 5-ya sura Korana: «Al'-Maida» Tekst sury «Trapeza» na russkom i arabskom, perevod i transkripsiya [5<sup>th</sup> sura of the Koran: “Al-Maida” Text of the sura “Meal” in Russian and Arabic, translation and transcription]. Islam Global. Data obrashcheniya 15.09.2022 (in Russian).
13. Abdullah FAA., Borilova G., Steinhauserova I. Halal Criteria Versus Conventional Slaughter Technology. *Animals* (Basel). 2019; 9(8): 530. DOI: 10.3390/ani9080530.
14. Dong X., Yuan Q., H. Qi, Yang J., Zhu B. et al. Wenxiu Isolation and characterization of pepsin soluble collagen from abalone (*Haliotis discus hannai*) gastropod muscle. Part II *Food Sci. Technol.* 2012; 18: 271–8.
15. Farouk MM. Advances in the industrial production of halal and kosher red meat. *Meat Sci.* 2013; 95(4): 805–20. DOI: 10.1016/j.meatsci.2013.04.028.
16. Farouk M., Strydom P., Dean R. et al. Industrial Halal hunted-game and feral animals' meat production. *Meat Sci.* 2021; 181: 108602. DOI: 10.1016/j.meatsci.2021.108602.
17. Fuseini A., Grist A., Knowles TG. Veterinary Students' Perception and Understanding of Issues Surrounding the Slaughter of Animals According to the Rules of Halal: A Survey of Students from Four English Universities. *Animals* (Basel). 2019; 9(6): 293. DOI: 10.3390/ani9060293.
18. Han H., Lho L.H., Raposo A. et al. Halal Food Performance and Its Influence on Patron Retention Process at

- Tourism Destination. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(6): 3034. DOI: 10.3390/ijerph18063034.
19. Jalil N.S.A., Tawde A.V., Zito S. et al. Attitudes of the public towards halal food and associated animal welfare issues in two countries with predominantly Muslim and non-Muslim populations. *PLoS One.* 2018; 13(10): e0204094. DOI: 10.1371/journal.pone.0204094.
20. Kittiphattanabawon P., Benjakul S., Visessanguan W. et al. Characterisation of acid soluble collagen from skin and bone of bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*) *Food Chem.* 2005; 89: 363–72.
21. Kittiphattanabawon P., Benjakul S., Visessanguan W., Shahidi F. Isolation and characterization of collagen from the cartilages of brownbanded bamboo shark (*Chiloscyllium punctatum*) and blacktip shark (*Carcharhinus limbatus*) *Food Sci. Technol.* 2010; 43: 792–800 X.
22. Mahama S., Waloh N., Chayutsatid C. et al. Postmarket Laboratory Surveillance for Forbidden Substances in Halal-Certified Foods in Thailand. *J Food Prot.* 2020; 83(1): 147–54. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-19-051.
23. Ng P.C., Ahmad Ruslan NAS., Chin L.X. et al. Recent advances in halal food authentication: Challenges and strategies. *J Food Sci.* 2022; 87(1): 8–35. DOI: 10.1111/1750-3841.15998.
24. Nurilmala M., Suryamarevita H., Husein Hizbullah H. et al. Fish skin as a biomaterial for halal collagen and gelatin. *Saudi J Biol Sci.* 2022; 29(2): 1100–10. DOI: 10.1016/j.sjbs.2021.09.056. Epub 2021 Sep 23.
25. Oh J., Kim M.K. Effect of Alternative Preservatives on the Quality of Rice Cakes as Halal Food. *Foods.* 2021; 10(10): 2291. DOI: 10.3390/foods10102291.
26. Pourabbasi A., Akbari Ahangar A., Nouriyengejeh S. Value-based eating habits; exploring religio-cultural nutritional behavior norms. *J Diabetes Metab Disord.* 2021; 20(1): 187–92. DOI: 10.1007/s40200-021-00728-z.
27. Premanand J., Bin Salem S. Progress and challenges associated with halal authentication of consumer-packaged goods. *J Sci Food Agric.* 2017; 97(14): 4672–4678. DOI: 10.1002/jsfa.8481.
28. Razak A NF., Abd Karim R.H., Jamal J.A., Said M.M. Rapid Discrimination of Halal and Non-halal Pharmaceutical Excipients by Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Chemometrics. *J Pharm Bioallied Sci.* 2020; 12(Suppl 2): S752–7. DOI: 10.4103/jpbs.JPBS\_364\_19.
29. Riaz M.N., Irshad F., Riaz N.M., Regenstein J.M. Pros and cons of different stunning methods from a Halal perspective: a review. *Transl Anim Sci.* 2021; 5(4): txab154. DOI: 10.1093/tas/txab154.
30. Rohman A., Windarsih A. The Application of Molecular Spectroscopy in Combination with Chemometrics for Halal Authentication Analysis: A Review. *Int J Mol Sci.* 2020; 21(14): 5155. DOI: 10.3390/ijms21145155.
31. Royden A., Christley R., Jones T. et al. *Campylobacter* Contamination at Retail of Halal Chicken Produced in the United Kingdom. *J Food Prot.* 2021; 84(8): 1433–45. DOI: 10.4315/JFP-20-428.
32. Royden A., Christley R., Prendiville A., Williams N.J. The Role of Biosecurity in the Control of *Campylobacter*: A Qualitative Study of the Attitudes and Perceptions of UK Broiler Farm Workers. *Front Vet Sci.* 2021; 8: 751699. DOI: 10.3389/fvets.2021.751699.
33. Sariff A., Abdul Razzaq H.A. Exploring the halal status of cardiovascular, endocrine, and respiratory group of medications. *Malays J Med Sci.* 2013; 20(1): 69–75.
34. Tabarestani H.S., Maghsoudlou Y., Motamedzadehgan A., Mahoonak A.R.S. Optimization of physico-chemical properties of gelatin extracted from fish skin of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) *Biore. Technol.* 2010; 101: 6207–14
35. Tao M., Lahuerta-Otero E., Alam F. et al. Do Religiosity and Ethnocentrism Influence Indian Consumers' Unwillingness to Buy Halal-Made Products? The Role of Animosity Toward Halal Products. *Front Psychol.* 2022; 13: 840515. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.840515.

DOI: 10.56871/UTJ.2023.64.26.003  
УДК 316.72+637.5+291.3/.4+001.891+613.2

## НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ. ИСТОРИЯ КОРОНАВИРУСА ОТ РОЖДЕНИЯ ДО ЭПИДЕМИИ

© Рустам Мурадович Ниязов<sup>1,2</sup>, Яна Вячеславовна Савченко<sup>3</sup>,  
Елизавета Ивановна Веретенникова<sup>3</sup>, Айна Магомедовна Магомедова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова. 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8

<sup>2</sup> Медико-санитарная часть Министерства внутренних дел Российской Федерации по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области. 194291, г. Санкт-Петербург, пр. Культуры, 2

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

**Контактная информация:** Рустам Мурадович Ниязов — ассистент кафедры внутренних болезней стоматологического факультета; заведующий отделением гастроэнтерологии МСЧ МВД РФ. E-mail: rustspb@mail.ru ORCID ID: 0000-0003-0845-3234

**Для цитирования:** Ниязов Р.М., Савченко Я.В., Веретенникова Е.И., Магомедова А.М. Новая коронавирусная инфекция. История коронавируса от рождения до эпидемии // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 27–38. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.64.26.003>

Поступила: 15.11.2022

Одобрена: 10.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** Впервые РНК вируса SARS-CoV-2 была выявлена 8 декабря 2019 года у пациента с пневмонией. 31 декабря 2019 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) была оповещена о нескольких случаях вирусной пневмонии, вызванной неизвестным патогеном. 7 января 2020 года информация о новом вирусе была подтверждена, а сам вирус был отнесен к коронавирусам. В январе 2020 года ВОЗ объявила вспышку, связанную с SARS-CoV-2, а 11 марта 2020 года охарактеризовала принявшее мировой масштаб распространение болезни как пандемию. В данном обзоре затронута история открытия коронавирусов в целом, а также строение вируса SARS-CoV-2.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** новая коронавирусная инфекция; COVID-19; пандемия; SARS-CoV-2.

## NEW CORONAVIRUS INFECTION. HISTORY OF CORONAVIRUS FROM ORIGIN TO EPIDEMIOLOGY

© Rustam M. Niyazov<sup>1,2</sup>, Iana V. Savchenko<sup>3</sup>, Elizaveta I. Veretennikova<sup>3</sup>,  
Aina M. Magomedova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Ul. L'va Tolstogo, 6–8, Saint Petersburg, Russian Federation, 197022

<sup>2</sup> Federal State Health Institution “Medical and Sanitary Unit of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation for St. Petersburg and the Leningrad Region”. Kultury pr. 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194291

<sup>3</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

**Contact information:** Rustam M. Niyazov — Assistant of internal diseases Department of Stomatological Faculty; head of Gastroenterology Department Medical and Sanitary Unit of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation E-mail: rustspb@mail.ru ORCID ID: 0000-0003-0845-3234

**For citation:** Niyazov RM, Savchenko IV, Veretennikova EI, Magomedova AM. New coronavirus infection. History of coronavirus from origin to epidemiology. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023; 5(2): 27-38. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.64.26.003>

Received: 15.11.2022

Revised: 10.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** For the first time, SARS-CoV-2 virus RNA was detected on December 08, 2019 in a patient with pneumonia. On December 31, 2019, the World Health Organization (WHO) was notified of several cases of viral pneumonia caused by an unknown pathogen. On January 7, 2020, information about the new virus was confirmed, and the virus itself was classified as a coronavirus. In January 2020, WHO declared an outbreak associated with SARS-CoV-2, and on March 11, 2020, characterized the worldwide spread of the disease as a pandemic. This review touches upon the history of the discovery of coronaviruses, as well as the structure of the SARS-CoV-2 virus.

**KEY WORDS:** new coronavirus infection; COVID-19; pandemic; SARS-CoV-2.

Большая часть болезней наших — это дело наших собственных рук; мы могли бы почти всех их избежать, если бы сохранили образ жизни простой, однообразный и уединенный, который предписан нам был природою.

Жан Жак Руссо (28.06.1712 — 02.07.1778)

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на все достижения науки, вирусы угрожают человечеству крупными эпидемиями, как и сотни лет назад. Борьба между вирусами и человеком, как и жизнь этой пары в симбиозе, — продолжается. Что нам несет эта борьба: финальный исход или сосуществование — покажет время. В поле зрения ученых вирусы попали в начале XVIII века. Тогда европейские врачи заинтересовались феноменом непроизвольной вакцинации: люди, зараженные легкой формой оспы —

коровьей, были не подвержены оспе натуральной. Прорыв в этом вопросе произошел в 1796 году, когда английский врач и ученый Эдвард Дженнер (рис. 2) публично произвел первое «цивилизованное» и безопасное оспопрививание. В 1906 году впервые был выявлен *Variolavirus* немецким бактериологом Энрике Пащеном, предложившим для обнаружения вируса специальную окраску, после чего наблюдаемые при световой микроскопии вирионы получили название «тельца Пащеня» [27].

Основоположником вирусологии является русский ученый, профессор ботаники Дмитрий Иосифович Ивановский (28.10.1864 — 20.06.1920) (рис. 1), установивший в 1892 году, что мозаичная болезнь табака (МБТ) вызывается инфекционным агентом, фильтрующимся через фарфоровые фильтры (свечи Пастера—Шамберлана) с такими мелкими порами, которые задерживали известные в то время микроорганизмы.

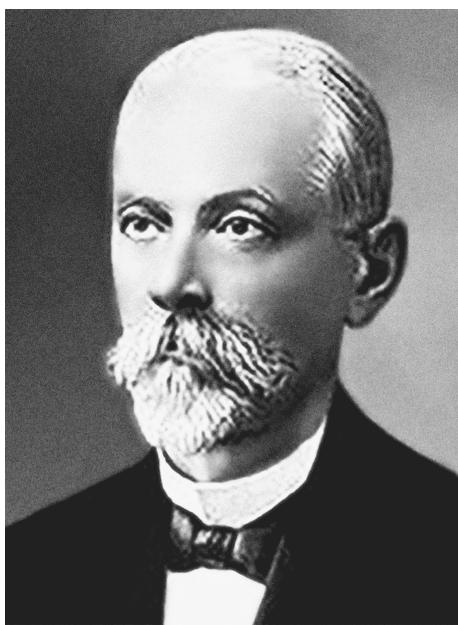


Рис. 1. Д.И. Ивановский



Рис. 2. Эдвард Дженнер

Д.И. Ивановский гениально предположил, что мельчайший агент фильтрата листьев МБТ, вызывавший при заражении здоровых листьев табака такую же мозаику, имеет корпускулярную структуру, т.е. состоит из дискретных частиц-телец, а не является *contagium vivum fluidum* (жидким живым началом), как утверждал в 1899 году повторивший его исследование знаменитый голландский микробиолог Мартин Бейеринк. К его чести, он отметил в своей статье: «Подтверждаю, что приоритет с фильтрованием через бактериальные свечи сока зараженных листьев МБТ, принадлежит господину Ивановскому» [24]. По злому року судьбы Дмитрий Иосифович Ивановский скончался от цирроза печени в исходе хронического вирусного гепатита (неверифицированного) в 1920 году. И вслед за этим открытием началось лавинообразное изучение вирусов, которые не перестают нас удивлять и преподносить неожиданные сюрпризы.

После детального изучения вирусов, которые получили свое название от латинского слова *virus* (яд), стало известно, как именно они устроены. Полноценная вирусная частица — вирион — состоит из белковой оболочки (капсида) и внутреннего содержимого — нуклеиновой кислоты, «хранящей» вирусные гены. У некоторых вирусов капсид покрыт

дополнительными слоями из белков и липидов. По тому, какая именно нуклеиновая кислота содержится в вирусе, их делят на два больших вида: ДНК- и РНК-вирусы.

История коронавирусов начинается с первого сообщения о новом типе заболевания верхних дыхательных путей среди кур в Северной Дакоте в 1931 году. Возбудитель был идентифицирован как вирус в 1933 году. К 1936 году болезнь и вызывающий ее вирус были признаны уникальными. Возбудитель стал известен как вирус инфекционного бронхита (IBV), позже официально переименован в птичий коронавирус [27].

Новое заболевание мозга мышей (мышиный энцефаломиелит) было обнаружено в 1947 году в Гарвардской медицинской школе в Бостоне. Вирус, вызывающий заболевание, получил название JHM (в честь патолога-анатома из Гарварда Джона Ховарда Мюллера). Три года спустя Национальный институт медицинских исследований в Лондоне сообщил о новом гепатите у мышей. Возбудитель болезни был идентифицирован как вирус гепатита мышей (MHV).

В 1961 году вирус был получен от школьника в Англии, который страдал от простуды. В 1965 году образец, обозначенный B814, был идентифицирован как новый вирус. Другие

5 June 1965

BRITISH MEDICAL JOURNAL

1467

Br Med J: first published as 10.1136/bmj.1.5448.1467

## Cultivation of a Novel Type of Common-cold Virus in Organ Cultures

D. A. J. TYRRELL,\* M.D., F.R.C.P.; M. L. BYNOE,\* M.B., D.T.M.&H., D.O.B.S.T.R.C.O.G.

*Brit. med. J.*, 1965, 1, 1467-1470

In recent years it has become evident that the common cold and similar minor upper respiratory diseases are due to infection with viruses belonging to a number of different groups, including adenoviruses, myxoviruses—such as the influenza, para-influenza, and respiratory syncytial viruses—enteroviruses, and rhinoviruses. When tests adequate to detect all these are used a virus or a  $\beta$ -haemolytic streptococcus can be isolated from about one-third of patients suffering from colds and related diseases (Working Party, 1965). The failures might occur because no virus or bacteria were present in the respiratory secretions tested, but in one study (Kendall *et al.*, 1962) two out of four such specimens which apparently contained no virus were administered to volunteers and produced colds; it is therefore likely that some failures are due to the presence of

cold in 1960 (Kendall *et al.*, 1962). Further infectious secretions were obtained from volunteers who developed colds after intranasal inoculation of the original specimen. In this way three serial passages of the cold-producing agent were made in man, and it was concluded that it must be self-propagating. In over 20 experiments washings were tested by inoculation into a variety of test systems for known viruses. These are outlined in Table I, and should have revealed the presence of influenza A, B, or C, para-influenza 1, 2, 3, or 4, respiratory syncytial viruses, herpes simplex virus, and adenoviruses, cytopathic

TABLE I.—*Tests for the Presence of Known Respiratory Viruses and Other Agents in Specimens Containing B814 Agent*

Condition	...
-----------	-----

Рис. 3. Статья в журнале

вирусы простуды, обозначенные 229E, собранные у студентов-медиков в Чикагском университете, также были зарегистрированы как новые в 1966 году [27].

Структурный анализ IBV, MHV, B814 и 229E с использованием просвечивающей электронной микроскопии показал, что все они принадлежат к одной группе вирусов. Приведя решающее сравнение 5 июня 1965 года (рис. 3), Дэвид Артур Джон Тиррелл (David Tyrrell, 19.06.1925 — 02.05.2005) (рис. 4) и Малком Бунье (Malcolm L. Bump) дали собирательное название «коронавирус», поскольку все эти вирусы характеризовались проекциями, подобными солнечной короне, так называемыми шипами на их поверхности [21, 24, 29]. Джун Алмейда (05.10.1930 — 01.12.2007) (рис. 5), которую специально пригласили из США, в 1966 году впервые опубликовала электронограмму коронавируса. Исторической родиной открытия коронавируса стала лаборатория в Salisbury (Солсбери) [9, 24, 25].

Другие коронавирусы были обнаружены у свиней, собак, кошек, грызунов, коров, лошадей, верблюдов, белух, птиц и летучих мышей [25, 32].

По состоянию на 2020 год коронавирусы насчитывают 2 подсемейства (*Coronavirinae* и *Torovirinae*) и 46 видов, 7 из которых патогенны для человека, из них 4α и 3β (SARS-CoV — 1, 2 и MERS). Обнаружено, что летучие мыши являются самым богатым источником различных видов коронавирусов. Все коронавирусы произошли от общего предка около 293 миллионов лет назад [3, 7, 19].

Коронавирусы человека были обнаружены как один из многих вирусов, вызывающих

простуду. Исследования по изучению простудных заболеваний смогли появиться, когда британский Совет по медицинским исследованиям и Министерство здравоохранения создали научно-исследовательский отдел по простудным заболеваниям CCRU (Common Cold Research Unit) в Солсбери в 1946 году. CCRU обнаружили несколько вирусов, таких как вирусы гриппа, парагриппа и риновирусы, вызывающие простуду. Дэвид Тиррелл разработал методику выращивания риновирусов с использованием назальных эпителиальных клеток в 1960 году. Его команда вскоре после этого разработала концепцию широкой категоризации вирусов простуды на две группы: одна группа, называемая штаммом Н, могла поддерживаться только в культуре клеток человеческого эмбриона-почки, а другая группа, обозначенная как штамм М, могла сохраняться как в культуре клеток человеческого эмбриона-почки, так и в культуре клеток эмбриона обезьяны-почки. К тому времени многие вирусы простуды можно было выращивать в любой из этих клеточных культур, и они были соответственно классифицированы как штаммы М или Н.

В течение 1960–1961 годов команда Тиррелла собрала мазки из горла у 170 школьников, больных простудой, в школе-интернате в Эпсоме, графство Суррей, Англия [23]. Среди немногих образцов, которые нельзя было культивировать ни в одной из питательных сред, образец, обозначенный B814, собранный 17 февраля 1961 года, был особенно заразным среди здоровых добровольцев. Не было доказательств того, был ли патоген B814 бактерией или вирусом, поскольку все доступные



Рис. 4. Дэвид Артур Джон Тиррелл



Рис. 5. Джун Алмейда

методы бактериального и вирусного культивирования показали отрицательные результаты. Его можно было сохранить только в культуре трахеи человека и экспериментально передать здоровым добровольцам с помощью назальной инокуляции [28]. В 1965 году они смогли подтвердить, что патоген был вирусом, проходящим через фильтр, чувствительным к лечению эфиром, что указывает на липидную оболочку вируса, способным вызывать простуду у пролеченных антибиотиками добровольцев; вирус культивировали в культуре эпителиальных клеток человека, эмбриона и трахеи [24]. В независимом исследовании, проведенном в США, Дороти Хамре и Джон Дж. Прокно изучали инфекцию дыхательных путей у студентов-медиков Чикагского университета. В 1962 году они получили пять образцов, которые были связаны с очень разными симптомами, вызывающими только легкую простуду, и могли быть культивированы только во вторичной ткани почек человека, в отличие от других вирусов простуды, которые могли сохраняться в культуре клеток эмбриона обезьяны-почки. Серологический тест показал, что это не миксовирусы (*Orthomyxoviridae*). Они представили свое открытие как «Новый вирус, выделенный из дыхательных путей человека» в Трудах Общества экспериментальной биологии и медицины в 1966 году [21]. Ученые дополнительно изучили один образец, обозначенный 229E, выращенный в культуре диплоидных клеток человека и описали стадии его развития с помощью просвечивающей электронной микроскопии, чтобы показать, что это новый тип вируса. «Эти “шипы” часто были видны только на части поверхности и были менее плотно упакованы, чем те, которые наблюдаются у вирусов гриппа. Они значительно различались по форме» [11].

Д. Алмейда предложила термин «гриппоподобный» из-за их сходства, но Д. Тиррелл счел это неуместным. Алмейда придумала новое название «коронавирус» [11, 22]. Тиррелл так описывает свои воспоминания в книге «Холодные войны: борьба с простудой» в 2002 году: «Несмотря на то, что мы могли основывать свое суждение только на изображениях, полученных с помощью электронного микроскопа, мы были совершенно уверены, что идентифицировали ранее нераспознанную группу вирусов. Так как же нам их называть? “Гриппоподобный” кажется немного слабым, несколько расплывчатым и, вероятно, вводящим в заблуждение. Мы более вни-

матально посмотрели на появление новых вирусов и заметили, что они окружены неким ореолом. Обращение к словарю привело к появлению латинского эквивалента короны, и так родилось название коронавирус» [32].

## ТАКСОНОМИЯ

В 1813 году термин «таксономия» (систематика) предложен Огюстеном Декандолем, занимавшимся классификацией растений, и изначально применялся только в биологии. Позже стал использоваться для обозначения общей теории классификации.

Международный комитет по таксономии вирусов (International Committee on Taxonomy of Viruses, ICTV) занимается организацией таксономической классификации вирусов. В 1966 году Комитет по таксономии вирусов предложил первую унифицированную классификацию. В 1973 году были расширены его права, и он официально назван Международным комитетом по таксономии вирусов (МКТВ). На 1 марта 2020 года в базе данных МКТВ содержится информация о таксономическом положении 6590 видов вирусов, вируидов и сателлитов из 1,67 млн предполагаемых вирусов. Комитет пересматривает классификацию каждые 4 года.

Коронавирусы (*Coronaviridae*) — это семейство РНК-содержащих вирусов, способных инфицировать как животных (их естественных хозяев), так и человека. Коронавирусы разделяются на четыре рода: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* и *Deltacoronavirus*. У людей коронавирусы могут вызвать целый ряд заболеваний: от легких форм острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ) до тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС или SARS) [1].

До 2002 года коронавирусы рассматривались в качестве агентов, вызывающих нетяжелые заболевания верхних дыхательных путей (с крайне редкими летальными исходами). В период с 2002 по 2004 годы коронавирус SARS-CoV из рода *Betacoronavirus* (резервуар — летучие мыши, промежуточный резервуар — циветты или виверры) впервые стал причиной развития эпидемии так называемой атипичной пневмонии (ТОРС) и подтвержденной причиной смерти 774 человек в 37 странах мира, что составило 9,6% смертности. С 2004 года новых случаев атипичной пневмонии, вызванной SARS-CoV, не зарегистрировано [1].

Очередная эпидемия, вызванная коронавирусом MERS-CoV (резервуар — одногорбые

верблюды), также из рода *Betacoronavirus* — ближневосточный коронавирусный синдром, началась в 2012 году на Аравийским полуострове (82% случаев в Саудовской Аравии). До 2020 года зарегистрировано 866 летальных исходов от MERS — 39,3% смертности. В настоящий момент MERS-CoV продолжает циркулировать и вызывать новые случаи заболевания [1].

SARS-CoV-2 — оболочечный вирус с одноцепочечной РНК позитивной полярности, относящийся к семейству *Coronaviridae*, подсемейству *Coronavirinae*, роду *Betacoronavirus*, подроду *Sarbecovirus*. Учитывая высокую патогенность, вирусы SARS-CoV, SARS-CoV-2 и MERS-CoV отнесены ко II группе патогенности [5, 6].

Вирионы SARS-CoV-2 размером 80–220 нм. Нуклеокапсид представляет собой гибкую спираль, состоящую из геномной плюс-нити РНК и большого количества молекул нуклеопротеина N. Имеет самый большой геном среди РНК-геномных вирусов. В его структуре выделяют суперкапсид, в который встроены гликопротеиновые тримерные шипы (пепломер), выглядящие как корона, мембранный гликопротеин, малый оболочечный гликопротеин.

Вирионы SARS-CoV-2 сферической формы — самые крупные среди РНК-вирусов. РНК, которая имеет спиральную симметрию, располагается внутри нуклеопротеина (N-белка), и обе структуры вместе формируют нуклеокапсид (60–70 кДа). На наружной поверхности нуклеокапсида находится суперкапсидная оболочка сложного строения (бислойная липидная оболочка), под которой располагаются четыре или пять структурных белков, которые формируют внешний слой коронавируса и защищают РНК, находящуюся внутри. Структурные белки определяют не только структуру вируса, но и принимают участие в репликации новых вирусных частиц, в сборке и выходе из клетки хозяина новых копий вируса. S-белок по химической структуре — это тримерный остроконечный спайк-гликопротеин, имеет размер 180–200 кДа, состоит из 1300 аминокислот в длину и субъединиц S1 и S2 [17, 26].

В структуре S-белка выделяют внеклеточный N-терминальный домен (NTD), трансмембранный домен (TMD), закрепленный на вирусной мембране, короткий внутриклеточный C-терминальный домен (CMD), сигнальный пептид (АК 1–13), расположенный на N-конце, субъединицу S1 (14–685 остатков) и субъединицу S2 (686–1273 остатка); послед-

ние две области отвечают за связывание рецепторов и слияние мембран соответственно.

Белок S находится на поверхности, и функционально субъединицы предназначены: S1 — для связывания с рецептором, состоит из рецепторсвязывающего домена (RBD), S2 — для слияния мембран, состоит из мембраносвязывающего домена (MBD).

Субъединица S1 химически — амино-концевой домен, в пределах которого находится область непосредственного контакта — рецепторсвязывающий мотив (RBM), и включает два независимых домена: N-терминальный домен (NTD) и C-терминальный домен (CTD). CTD отвечает за взаимодействия SARS-CoV-2 с рецепторным ангиотензин-превращающим ферментом 2 (ACE2).

Домен CD RBD S-белка распознает в качестве конкретного для каждого вида специфический рецептор клетки-хозяина, который является основной мишенью для вируснейтрализующих антител. В состав S1-субъединицы входят: NTD (14–305 остатков) и рецепторсвязывающий домен (RBD, 319–541 остаток).

Субъединица S2 химически обладает карбокси-концевыми связями, и структура состоит из набора белков: пептид слияния (FP) (788–806 остатков), гептадный повтор 1 (HR1) (912–984 остатка), гептадный повтор 2 (HR2) (1163–1213 остатков), трансмембранный домен (TM) (1213–1237 остатков); центральная спираль (CH) (1237–1237 остатков); коннекторный домен; цитоплазматический хвост.

ACE2 представляет собой трансмембранный белок I типа, имеющий внеклеточный N-гликозилированный N-концевой участок, на котором находится карбоксипептидазный сайт, а также короткий внутриклеточный C-концевой цитоплазматический хвост. N-концевой пептидазный домен является местом связи ACE2 с SARS-CoV. Выделяют также две формы белка ACE2: клеточную (связанную с мембраной) и циркулирующую (растворимую). Клеточная форма — это полноценный белок, синтезируемый в больших количествах пневмоцитами или энteroцитами тонкой кишки. Циркулирующая форма (у нее сохраняется N-концевой пептидазный участок) возникает после расщепления клеточной формы ACE2 металлопротеазой ADAM17, после чего она попадает в межклеточное пространство.

ACE2 с трансмембранный сериновой протеазой II типа TMPRSS2 обеспечивает входжение SARS-CoV-2 в клетки-мишени легочной ткани и тонкой кишки [8].

TMPRSS2 — мембраносвязанная сериновая протеаза, продукт гена *TMPRSS2*; является трансмембранным белком, содержит рецепторный, цистеин-богатый и протеазный домены. Он состоит из 492 аминокислотных остатков, молекулярная масса — 53 859 Да, и имеет 4 домена: трансмембранный домен, серинпротеазный домен, рецепторный SRCR-домен и рецепторный LDL-домен.

У SARS-CoV-2 одной из наиболее эффективных протеаз является фурин. Фурин — фермент, сериновая протеаза клеток человека, расщепляет белок в месте спаренных основных аминокислот. Расположен в аппарате Гольджи и является одним из самых эффективных ферментов, который находится не только на поверхности клеток, но и внутри.

Фуриновая вставка — это 12 нуклеотидов в S-гене, кодирующих 4 аминокислоты PRRA, распознающиеся ферментом фурином. На фуриновом сайте последовательность нуклеотидов CCU-(CGG-CGG)-GCA. Кодоны CGG-CGG, кодирующие два аргинина дублета в SARS-CoV-2, не обнаружены ни в одном из сайтов фурина в других вирусных белках, экспрессируемых широким спектром вирусов.

Чтобы произошла рекомбинация, должен быть донор из другого участка фурина и, возможно, из другого вируса. В отсутствие известного вируса, содержащего этот дублет аргинина, кодируемый кодонами CGG-CGG, исследователи отвергают теорию рекомбинации как механизм, лежащий в основе возникновения PRRA при SARS-CoV-2.

В нативном состоянии S-белок неактивен. Во время вирусной инфекции протеазы клеток-мишеней расщепляют S-белок на S1- и S2-белки. Это необходимо для активации домена слияния мембран для проникновения вируса в клетки-мишени [12].

Е-белок — это небольшой гидрофобный белок, состоящий из 74–109 аминокислот (АК) с молекулярной массой 8,4–109 кДа. Он состоит из трех частей: NTD, TMD и CTD [29].

Е-белок образует в клетке ионный канал, повышает активность виропорина, участвует в сборке вируса, а также опосредует экзоцитоз вирусных частиц [31].

PDZ-связывающий мотив (PBM) является важным белковым мотивом в СТ-области, также он играет решающую роль в патогенности, разобщая передачу сигналов в клетке.

Ионный канал и PBM строго сохраняются во всех кластерах основных генов в штаммах SARS-CoV и SARS-CoV-2. Эти особенности

стимулируют цитокиновый штурм, усиливают воспаление и, как следствие, способствуют увеличению отека легких. Этот процесс вызывает острый респираторный дистресс-синдром и, в конечном итоге, смерть при инфекциях SARS-CoV и SARS-CoV-2.

M-белок — трансмембранный гликопротеин, является важным структурным белком коронавирусов. Это самый распространенный протеин на поверхности вируса, который придает ему форму. Согласно исследованиям, проведенным на двух вирусах (SARS-CoV и MERS-CoV), M-белок содержит 230 аминокислот, имеет молекулярную массу 25–35 кДа и является наименьшим структурным белком SARS-CoV-2 [10].

CTD обладает способностью связываться с РНК. Этот белок транслируется рибосомами, которые прикреплены к шероховатому эндоплазматическому ретикулуму.

N-структурный белок спирального нуклеокапсида имеет сродство к РНК и нескольким аминокислотам (лизин и аргинин). В структуре N-белка выделяют: NTD (сайт связывания РНК), CTD (домен димеризации), а также множество неупорядоченных фрагментов (богатых серином и аргинином). N-белок выполняет функцию присоединения и сборки генома вирусной РНК к длинной спиральной структуре нуклеокапсида или матрице рибонуклеопротеида; однако он очень чувствителен к протеазам. Этот белок фосфорилируется в нескольких специфических положениях в различных коронавирусах, что приводит к изменению его функций, таких как специфичность к вирусной РНК, нарушения связывания моноклональных антител с поверхностью вируса, а также созревание и сборка вируса [14, 20]. Штамм, выделенный из образцов от пациентов, госпитализированных в Ухане в декабре 2019 года, был отнесен к генетическому клайду L и является референтным для всех последующих геномов, полученных при сегментировании последовательностей. В начале января 2020 года несколько изменившийся штамм SARS-CoV-2 был отнесен к клайду S, а затем также выделили клайд O [1]. Выявлены несколько значимых штаммов SARS-CoV-2.

Для обеспечения расширенного обсуждения эпидемиологического и клинического значения вариантов вируса и облегчения обмена данными по появлению и распространению вариантов вируса ВОЗ создала рабочую техническую консультативную группу, которая предложила унифицировать обозначение

групп вариантов вируса и обозначить их буквами греческого алфавита.

Исходя из распространенности различных вариантов вируса среди населения и данных об их биологических свойствах (контагиозность, патогенность, отношение к нейтрализующей активности антител), ВОЗ предложила выделять варианты, вызывающие обеспокоенность (VOC — variant of concern) и варианты, вызывающие интерес (VOI — variant of interest).

VOI широко распространены во многих странах мира, имеют мутации, которые потенциально способны изменить их биологические свойства, но доказательства этому в настоящий момент отсутствуют.

VOC наряду с мутациями обладают биологическими свойствами, повышающими контагиозность, патогенность или снижающими нейтрализующую активность антител.

**Альфа-штамм** был впервые обнаружен в октябре 2020 года во время пандемии COVID-19 в Великобритании. 2 февраля 2021 года официальные лица Британии сообщили, что среди 214 000 образцов данного штамма, подвергнутых генетическому секвенированию, в 11 была обнаружена мутация E484K. Одна из мутаций (N501Y) также присутствует в штаммах бета и гамма [1, 4, 30].

**Бета-штамм** SARS-CoV-2 обнаружен в Южной Африке, о чем было сообщено Министерством здравоохранения ЮАР 18 декабря 2020 года. Исследователи и официальные лица сообщили, что распространность этого штамма была выше среди молодых людей без каких-либо основных заболеваний, и по сравнению с другими штаммами он чаще приводит к серьезным заболеваниям в этих случаях. Министерство здравоохранения ЮАР также указало, что этот штамм может быть движущей силой второй волны пандемии COVID-19 в стране из-за того, что штамм распространяется более быстрыми темпами, чем другие, более ранние штаммы вируса [30].

**Гамма-штамм** SARS-CoV-2 обнаружен в Токио 6 января 2021 года Национальным институтом инфекционных заболеваний (NIID). Новый штамм был обнаружен у четырех человек, прибывших в Токио из штата Амазонас, Бразилия, 2 января 2021 года. 11 февраля 2021 года глава Минздрава Бразилии Эдуардо Пазуелло сообщил о том, что данный штамм в 3 раза заразнее «оригинального» SARS-CoV-2 [13, 15, 16, 30].

**Дельта-штамм** SARS-CoV-2 впервые выявлен в Индии. Во второй половине апреля

2021 года индийский штамм дельта попал в Россию. 14 июня 2021 года в Индии был обнаружен мутировавший вариант B.1.617.2, который известен как вариант AY.1, или дельта плюс. Дельта плюс отличается наличием в спайковом белке мутации K417N, которая способна снижать активность антител у переболевших и вакцинированных людей. Минздрав Индии назвал три отличительных признака дельты плюс: повышенная контагиозность, усиленная способность связываться с рецепторами клеток легких и потенциальная устойчивость к терапии моноклональными антителами (МКА) [30].

**Лямбда-штамм** SARS-CoV-2 в августе 2020 года впервые обнаружен в Перу. В июне 2021 года в Перу на штамм лямбда приходился 81% всех зарегистрированных в стране случаев [30].

В конце января 2021 года в Колумбии выявлен новый штамм коронавируса — **мю**, а 1 сентября 2021 года данный штамм был внесен в список мониторинга штаммов ВОЗ, которая присвоила ему пометку «вызывает интерес». В ходе изучения данного штамма было выявлено, что мутация P681H может увеличить эффективность заражаемости этого варианта коронавируса, так как эта часть генома отвечает за возможность входа вируса в клетку. Вариант мю получил широкое распространение в ряде стран (Колумбия, Эквадор, Чили), однако в целом выявлен лишь в 0,1% общего числа изученных штаммов SARS-CoV-2 [30]. 26 ноября 2021 года ВОЗ определила вариант B.1.1.529 как вызывающий озабоченность (VOC) на основе рекомендаций технической консультативной группы ВОЗ по эволюции вирусов. Этот вариант получил название **омикрон**. Данный штамм представляет собой сильно расходящийся вариант с большим числом мутаций, в том числе 26-32 в спайк-белке, причем некоторые вызывают беспокойство и могут быть связаны с потенциалом иммунного побега и более высокой способностью к передаче, и 48 мутаций во всех 4 генах вируса. Омикрон-штамм SARS-CoV-2 — штамм коронавируса SARS-CoV-2, впервые идентифицированный в Ботсване и Южно-Африканской республике в ноябре 2021 года, отличающийся большим числом мутаций в пепломерах. По информации на 26 декабря 2021 года, в Дании, Норвегии, Великобритании и США омикрон-штамм быстро вытесняет дельта-штамм. При заражении омикрон-штаммом, согласно данным ВОЗ, заболевание протекает легче или так

же, как при заражении дельта-штаммом. Однако быстрое распространение нового штамма может привести к высокой нагрузке на систему здравоохранения, а вызванный им общий риск ВОЗ оценивает как «очень высокий». Обнаружен в 197 странах мира. Ученые предполагают, что появление нового штамма вируса с необычно большим числом мутаций — результат запущенной продолжительной болезни в организме иммунодефицитного пациента (ВИЧ-инфицированного, возможно, в стадии СПИДа) [30].

Весной 2022 года выявлена сублиния омикрона BA.2, который назвали **стелс-омикроном**. Название Stealth (англ. скрытый, невидимый) субвариант получил из-за особенностей генетической структуры. BA.2 отличается от BA.1 своей генетической последовательностью, в том числе некоторыми аминокислотными заменами в спайковом и других белках. В ходе исследований было установлено, что BA.2 имеет большее эволюционное преимущество по сравнению с BA.1 [2].

В начале апреля 2022 года Эдуан Уилкинсон, биоинформатик, увидел, что исследователи из лаборатории центра и Национального института инфекционных заболеваний в Йоханнесбурге (Южная Африка) отметили несколько аномальных последовательностей генома SARS-CoV-2. Международная группа по классификации вирусов определила, что выявленные мутации относятся к линиям в генеалогическом древе Omicron, и дала им свои имена — BA.4 и BA.5 [29]. Сублинии BA.4 и BA.5 имеют несколько общих мутаций с более ранними сублиниями омикрона, а также три уникальные мутации: L452R, F486V и R493Q. L452R и F486V в белке шипа позволяют BA.5 избегать антител. Кроме того, мутация L452R помогает вирусу более эффективно связываться с мембраной клетки-хозяина — эта важнейшая характеристика связана с тяжестью заболевания COVID-19. Мутация F486V может помочь представителям сублиний BA.5 избежать определенных типов антител, она может снизить ее способность связываться с ACE2. Предполагают, что BA.5, по-видимому, компенсирует снижение силы связывания с ACE2 с помощью другой мутации, реверсии R493Q, которая, как считается, восстанавливает утраченное средство к ACE2. Способность BA.5 избегать иммунитета, сохраняя при этом способность связываться с ACE2, вероятно, благоприятствовала быстрому глобальному распространению.

Впервые штамм BA.2.75 был обнаружен в мае 2022 года в Индии. Внимание к себе он привлек в первую очередь своей высокой контагиозностью [5]. ВОЗ назвала новый субвариант как «требующий дальнейшего мониторинга». Европейский центр профилактики и контроля заболеваний (ECDC) вслед за ВОЗ сперва присвоил BA.2.75 статус «варианта, находящегося под наблюдением», а 14 июля перевел его в категорию «варианты, представляющие интерес» [18]. От первоначального омикрона подвид кентавр отличается восемью мутациями в шиповидном S-белке и дополнительными пятью мутациями вне спайкового белка, что позволяет ему намного быстрее распространяться (скорость распространения сопоставима с корью или ветряной оспой).

В настоящее время во всем мире превалирует циркуляция штамма омикрон, что составляет 42%. Штамм дельта встречается в 30% случаях [30]. В Российской Федерации преимущественно распространяются только омикрон-штамм и его подвиды. Сублиния BA.5 (дельтакрон) составляет 46%, BA.2 (стелс) — 13%, а сублиния BA.2.75 (кентавр) — всего около 0,5%.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев С.Н., Адамян Л.В., Алексеева Е.И. и др. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). 2022; 16.
2. Всемирная организация здравоохранения. Заявление о сублинии BA.2 варианта «омикрон». Доступен по: <https://www.who.int/ru/news/item/22-02-2022-statement-on-omicron-sublineage-ba.2> (дата обращения 21.09.2022).
3. Иванов Д.О., Чернова Т.М., Павлова Е.Б. и др. Коронавирусная инфекция. Педиатр. 2020; 11(3): 109–17. DOI: 10.17816/PED113109-117.
4. Нестеренко З.В., Прокопьева Н.Э., Маталыгина О.А. и др. Внебольничная пневмония у детей в период коронавирусной эпидемии. Медицина: теория и практика. 2021; 6(4): 12–20.
5. Официальная информация о коронавирусе в России на портале — стопкоронавирус.рф. Доступен по: [www.стопкоронавирус.рф](http://www.стопкоронавирус.рф) (дата обращения 10.09.2022).
6. Реннебом Р. История с болезнью Марека поучительна в отношении пандемии COVID-19? Russian Biomedical Research. 2021; 6(1): 13–20.
7. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Доступен по: [https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news\\_time/news\\_details.php?ELEMENT](https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news_time/news_details.php?ELEMENT). (дата обращения 02.09.2022).
8. Шатунова П.О., Быков А.С., Свитич О.А., Зверев В.В. Ангиотензин-превращающий фермент 2. Подходы к патогенетической терапии COVID-19. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2020; 97(4): 339–45. DOI: 10.36233/0372-9311-2020-97-4-6.
9. Щелканов М.Ю., Попова А.Ю., Дедков В.Г. и др. История изучения и современная классификация коронавирусов (Nidovirales: Coronaviridae). Инфекция и иммунитет. 2020; 10(2): 221–46. DOI: 10.15789/2220-7619-HOI-1412.
10. Arndt A.L., Larson B.J., Hogue B.G. A conserved domain in the coronavirus membrane protein tail is important for virus assembly. *J Virol.* 2010; 84(21): 11418–28. DOI: 10.1128/JVI.01131-10. Epub 2010 Aug 18. PMID: 20719948; PMCID: PMC2953170.
11. Berry D.M., Cruickshank J.G., Chu H.P. et al. The structure of infectious bronchitis virus. *Virology.* 1974; 23(3): 403–7. DOI: 10.1016/0042-6822(64)90263-6.
12. Bertram S., Dijkman R., Habjan M. et al. TMPRSS2 activates the human coronavirus 229E for cathepsin-independent host cell entry and is expressed in viral target cells in the respiratory epithelium. *J Virol.* 2013; 87(11): 6150–60. DOI: 10.1128/JVI.03372-12. Epub 2013 Mar 27. PMID: 23536651; PMCID: PMC3648130.
13. Buss L.F., Prete C.A. Jr, Abraham C.M.M. et al. Three-quarters attack rate of SARS-CoV-2 in the Brazilian Amazon during a largely unmitigated epidemic. *Science.* 2021; 371(6526): 288–92. DOI: 10.1126/science.abe9728. Epub 2020 Dec 8. PMID: 33293339; PMCID: PMC7857406.
14. Chang C.K., Sue S.C., Yu T.H. et al. Modular organization of SARS coronavirus nucleocapsid protein. *J Biomed Sci.* 2006; 13(1): 59–72. DOI: 10.1007/s11373-005-9035-9. Epub 2005 Oct 14. PMID: 16228284; PMCID: PMC7089556.
15. Covid-19: Brazil virus already in UK 'not variant of concern', scientist says. Available at: [www.bbc.com](http://www.bbc.com). (accessed 15.09.2022).
16. COVID-19: Virologist says Brazilian coronavirus variant detected in UK is not the one «of concern». Available at: <https://news.sky.com/story/covid-19-one-of-two-brazilian-coronavirus-variants-detected-in-uk-says-virologist-12188419>. (accessed 18.09.2022).
17. Du L., He Y., Zhou Y. et al. The spike protein of SARS-CoV — a target for vaccine and therapeutic development. *Nat Rev Microbiol.* 2009; 7(3): 226–36. DOI: 10.1038/nrmicro2090. Epub 2009. PMID: 19198616; PMCID: PMC2750777.
18. European Centre for Disease Prevention and Control. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en> (accessed 09.09.2022).
19. Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare. Available at: [https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news\\_time/news\\_details.php?ELEMENT](https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news_time/news_details.php?ELEMENT). (accessed 02.09.2022).
20. Grunewald M.E., Fehr A.R., Athmer J., Perlman S. The coronavirus nucleocapsid protein is ADP-ribosylated. *Virology.* 2018; 517: 62–8. DOI: 10.1016/j.virol.2017.11.020. Epub 2017 Dec 1. PMID: 29199039; PMCID: PMC5871557.
21. Hamre D., Procknow J.J. A New Virus Isolated from the Human Respiratory Tract. *Experimental Biology and Medicine.* 1966; 121(1): 190–3. DOI: 10.3181/00379727-121-30734.
22. Henry R. Etymologia: Coronavirus. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(5): 1027. DOI: 10.3201/eid2605.ET2605. PMCID: PMC7181939.
23. Kendall E.J.C., Bynoe M.L., Tyrrell D.A.J. Virus Isolations from Common Colds Occurring in a Residential School. *BMJ.* 1962; 2(5297): 82–6. DOI: 10.1136/bmj.2.5297.82.
24. Lalchhandama K. The chronicles of coronaviruses: the bronchitis, the hepatitis and the common cold. *Science Vision.* 2020; 20: 43–53.
25. Lalchhandama K. A biography of coronaviruses from IBV to SARS-CoV-2, with their evolutionary paradigms and pharmacological challenges. *Int. J. Res. Pharm. Sci. Special Issue.* 1(11): 208–218, 20200311.
26. Li W., Moore M.J., Vasilieva N. et al. Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coro-

- navirus. *Nature*. 2003; 426(6965): 450–4. DOI: 10.1038/nature02145. PMID: 14647384; PMCID: PMC7095016.
27. McIntosh K. in *Current Topics in Microbiology and Immunology*. *Ergebnisse der Mikrobiologie und Immunitätsforschung*. 1974; 85–129. DOI: 10.1007/978-3-642-65775-7\_3.
28. Monto A.S. *Medical reviews. Coronaviruses*. *Yale J Biol Med*. 1974; 47(4): 234–51. PMID: 4617423; PMCID: PMC2595130.
29. Nieto-Torres J.L., Dediego M.L., Alvarez E. et al. Subcellular location and topology of severe acute respiratory syndrome coronavirus envelope protein. *Virology*. 2011; 415(2): 69–82. DOI: 10.1016/j.virol.2011.03.029. Epub 2011 Apr 27. PMID: 21524776; PMCID: PMC4726981.
30. Outbreak.info. Available at: <https://www.outbreak.info/variants>. (accessed 17.09.2022).
31. Schoeman D., Fielding B.C. Coronavirus envelope protein: current knowledge. *Virol J*. 2019; 16(1): 69. DOI: 10.1186/s12985-019-1182-0. PMID: 31133031; PMCID: PMC6537279.
32. Tyrrell D., Fielder M. *Cold Wars: The Fight against the Common Cold*. Oxford University Press: 2003; 253. ISBN 0 19 263285 X.
7. Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitelye i blagopoluchiya cheloveka. Dostupen po: [https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news\\_time/news\\_details.php?ELEMENT](https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news_time/news_details.php?ELEMENT). (data obrashcheniya 02.09.2022). (in Russian).
8. Shatunova P.O., Bykov A.S., Svitich O.A., Zverev V.V. Angiotenzin-prevrashchayushchiy ferment 2. Podkhody k patogeneticheskoy terapii COVID-19 [Angiotensin-converting enzyme 2. Approaches to pathogenetic therapy of COVID-19]. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2020; 97(4): 339–45. DOI: 10.36233/0372-9311-2020-97-4-6. (in Russian).
9. Shchelkanov M.Yu., Popova A.Yu., Dedkov V.G. i dr. Istorya izucheniya i sovremennaya klassifikatsiya koronavirusov (Nidovirales: Coronaviridae) [History of study and modern classification of coronaviruses (Nidovirales: Coronaviridae)]. *Infektsiya i imunitet*. 2020; 10(2): 221–46. DOI: 10.15789/2220-7619-HOI-1412. (in Russian).
10. Arndt A.L., Larson B.J., Hogue B.G. A conserved domain in the coronavirus membrane protein tail is important for virus assembly. *J Virol*. 2010; 84(21): 11418–28. DOI: 10.1128/JVI.01131-10. Epub 2010 Aug 18. PMID: 20719948; PMCID: PMC2953170.
11. Berry D.M., Cruickshank J.G., Chu H.P. et al. The structure of infectious bronchitis virus. *Virology*. 1974; 23(3): 403–7. DOI: 10.1016/0042-6822(64)90263-6.
12. Bertram S., Dijkman R., Habjan M. et al. TMPRSS2 activates the human coronavirus 229E for cathepsin-independent host cell entry and is expressed in viral target cells in the respiratory epithelium. *J Virol*. 2013; 87(11): 6150–60. DOI: 10.1128/JVI.03372-12. Epub 2013 Mar 27. PMID: 23536651; PMCID: PMC3648130.
13. Buss L.F., Prete C.A. J.r, Abraham C.M.M. et al. Three-quarters attack rate of SARS-CoV-2 in the Brazilian Amazon during a largely unmitigated epidemic. *Science*. 2021; 371(6526): 288–92. DOI: 10.1126/science.abe9728. Epub 2020 Dec 8. PMID: 33293339; PMCID: PMC7857406.
14. Chang C.K., Sue S.C., Yu T.H. et al. Modular organization of SARS coronavirus nucleocapsid protein. *J Biomed Sci*. 2006; 13(1): 59–72. DOI: 10.1007/s11373-005-9035-9. Epub 2005 Oct 14. PMID: 16228284; PMCID: PMC7089556.
15. Covid-19: Brazil virus already in UK 'not variant of concern', scientist says. Available at: [www.bbc.com](http://www.bbc.com). (accessed 15.09.2022).
16. COVID-19: Virologist says Brazilian coronavirus variant detected in UK is not the one «of concern». Available at: <https://news.sky.com/story/covid-19-one-of-two-brazilian-coronavirus-variants-detected-in-uk-says-virologist-12188419>. (accessed 18.09.2022).

## REFERENCES:

1. Avdeyev S.N., Adamyan L.V., Alekseyeva Ye.I. i dr. Vremennyye metodicheskiye rekomendatsii. Profilaktika, diagnostika i lecheniye novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19) [Temporary guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of a new coronavirus infection (COVID-19)]. 2022; 16. (in Russian).
2. Vsemirnaya organizatsii zdorovookhraneniya. Zayavleniye o sublinii BA.2 varianta «omicron» [Statement of subline BA.2 of the omicron variant]. Dostupen po: <https://www.who.int/ru/news/item/22-02-2022-statement-on-omicron-sublineage-ba.2> (data obrashcheniya 21.09.2022). (in Russian).
3. Ivanov D.O., Chernova T.M., Pavlova E.B. i dr. Koronavirusnaya infekciya [Coronavirus infection]. *Pediatr*. 2020; 11(3): 109–17. DOI: 10.17816/PED113109-117. (in Russian).
4. Nesterenko Z.V., Prokop'eva N.E., Matalygina O.A. i dr. Vnebol'nichnaya pnevmoniya u detej v period koronavirusnoy epidemii [Community-acquired pneumonia in children during the coronavirus epidemic]. *Medicina: teoriya i praktika*. 2021; 6(4): 12–20. (in Russian).
5. Ofitsial'naya informatsiya o koronaviruse v Rossiina-portale — stopkoronavirus.rf. Dostupen po: [www.stopkoronavirus.rf](http://www.stopkoronavirus.rf) (data obrashcheniya 10.09.2022). (in Russian).
6. Rennebom R. Istorya s bolezn'yu Mareka pouchitel'na v otnoshenii pandemii COVID-19? [Marek disease

17. Du L., He Y., Zhou Y. et al. The spike protein of SARS-CoV — a target for vaccine and therapeutic development. *Nat Rev Microbiol.* 2009; 7(3): 226–36. DOI: 10.1038/nrmicro2090. Epub 2009. PMID: 19198616; PMCID: PMC2750777.
18. European Centre for Disease Prevention and Control. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en> (accessed 09.09.2022).
19. Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare. Available at: [https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news\\_time/news\\_details.php?ELEMENT](https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news_time/news_details.php?ELEMENT). (accessed 02.09.2022).
20. Grunewald M.E., Fehr A.R., Athmer J., Perlman S. The coronavirus nucleocapsid protein is ADP-ribosylated. *Virology.* 2018; 517: 62–8. DOI: 10.1016/j.virol.2017.11.020. Epub 2017 Dec 1. PMID: 29199039; PMCID: PMC5871557.
21. Hamre D., Procknow J.J. A New Virus Isolated from the Human Respiratory Tract. *Experimental Biology and Medicine.* 1966; 121(1): 190–3. DOI: 10.3181/00379727-121-30734.
22. Henry R. Etymologia: Coronavirus. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(5): 1027. DOI: 10.3201/eid2605.ET2605. PMCID: PMC7181939.
23. Kendall E.J.C., Bynoe M.L., Tyrrell D.A.J. Virus Isolations from Common Colds Occurring in a Residential School. *BMJ.* 1962; 2(5297): 82–6. DOI: 10.1136/bmj.2.5297.82.
24. Lalchhandama K. The chronicles of coronaviruses: the bronchitis, the hepatitis and the common cold. *Science Vision.* 2020; 20: 43–53.
25. Lalchhandama K. A biography of coronaviruses from IVB to SARS-CoV-2, with their evolutionary paradigms and pharmacological challenges. *Int. J. Res. Pharm. Sci. Special Issue.* 1(11): 208-218, 20200311.
26. Li W., Moore M.J., Vasilieva N. et al. Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature.* 2003; 426(6965): 450–4. DOI: 10.1038/nature02145. PMID: 14647384; PMCID: PMC7095016.
27. McIntosh K. in *Current Topics in Microbiology and Immunology. Ergebnisse der Mikrobiologie und Immunitätsforschung.* 1974; 85–129. DOI: 10.1007/978-3-642-65775-7\_3.
28. Monto A.S. Medical reviews. Coronaviruses. *Yale J Biol Med.* 1974; 47(4): 234–51. PMID: 4617423; PMCID: PMC2595130.
29. Nieto-Torres J.L., Dediego M.L., Alvarez E. et al. Subcellular location and topology of severe acute respiratory syndrome coronavirus envelope protein. *Virology.* 2011; 415(2): 69–82. DOI: 10.1016/j.virol.2011.03.029. Epub 2011 Apr 27. PMID: 21524776; PMCID: PMC4726981.
30. Outbreak.info. Available at: <https://www.outbreak.info/variants>. (accessed 17.09.2022).
31. Schoeman D., Fielding B.C. Coronavirus envelope protein: current knowledge. *Virol J.* 2019; 16(1): 69. DOI: 10.1186/s12985-019-1182-0. PMID: 31133031; PMCID: PMC6537279.
32. Tyrrell D., Fielder M. *Cold Wars: The Fight against the Common Cold.* Oxford University Press: 2003; 253. ISBN 0 19 263285 X.

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТОЛЕРАНТНОСТИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У ДЕТЕЙ

© Мария Сергеевна Просвирнина<sup>1</sup>, Лариса Андреевна Даниленко<sup>1</sup>,  
Алексей Андреевич Шмонин<sup>2</sup>, Дмитрий Юрьевич Бутко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.  
194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

<sup>2</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова.  
197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8

**Контактная информация:** Мария Сергеевна Просвирнина — ассистент кафедры медицинской реабилитации и спортивной медицины. E-mail: mprosvirnina@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-1862-0211

**Для цитирования:** Просвирнина М.С., Даниленко Л.А., Шмонин А.А., Бутко Д.Ю. Методы оценки толерантности к физической нагрузке у детей // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 39–56. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.99.19.004>

Поступила: 05.11.2022

Одобрена: 23.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** Данная статья посвящена анализу используемых методов оценки толерантности к физической нагрузке у детей. Авторами был проведен детальный обзор литературы с 1970 по 2022 год в системе PubMed по ключевым словам, имеющим отношение к методам оценки толерантности к физической нагрузке у детей. На основании данных литературы произведен сравнительный анализ различных методик оценки толерантности к физической нагрузке у детей. Изучена частота использования конкретных методик при различных заболеваниях. Сделаны следующие выводы: оценка толерантности к физической нагрузке в детском возрасте необходима в процессе медицинской реабилитации, для составления персонализированных фитнес-программ для здоровых детей, а также в профессиональном спорте, однако отсутствуют клинические рекомендации по данной теме, а использование разными авторами различных методов затрудняет сравнение между проведенными исследованиями и создание баз данных с эталонными значениями. Выявлены такие проблемы, как отсутствие информации о тестировании толерантности к физической нагрузке у детей младшего возраста (до 4 лет), а также отсутствие исследований, посвященных использованию низкоинтенсивных тестов для оценки толерантности к физической нагрузке у детей в тяжелом состоянии.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дети; толерантность к физической нагрузке; выносливость; реабилитация; субмаксимальные и максимальные тесты; нагрузочные пробы.

## METHODS FOR ASSESSING EXERCISE TOLERANCE IN CHILDREN

© Mariia S. Prosvirnina<sup>1</sup>, Larisa A. Danilenko<sup>1</sup>, Alexey A. Shmonin<sup>2</sup>, Dmitriy Yu. Butko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

<sup>2</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Ul. L'va Tolstogo, 6–8, Saint Petersburg, Russian Federation, 197022

**Contact information:** Mariia S. Prosvirnina — Assistant of the Department of Medical Rehabilitation and Sports Medicine. E-mail: mprosvirnina@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-1862-0211

**For citation:** Prosvirnina MS, Danilenko LA, Shmonin AA, Butko DYu. Methods for assessing exercise tolerance in children. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023;5(2):39-56. DOI: <https://doi.org/000000000000000010.56871/UTJ.2023.99.19.004>

Received: 05.11.2022

Revised: 23.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMURY.** This article is devoted to the analysis of the methods used to assess exercise tolerance in children. The authors conducted a detailed literature search from 1970 to 2022 in

the PubMed system for keywords related to methods for assessing exercise tolerance in children. A comparative analysis of various methods for assessing exercise tolerance in children based on literature data is performed. The frequency of using specific techniques for various diseases has been studied. The following conclusions are made: assessment of exercise tolerance in childhood is necessary in the process of medical rehabilitation, for the preparation of personalized fitness programs for healthy children, as well as in professional sports, however, there are no clinical recommendations on this topic, and the use of different methods by different authors makes it difficult to compare studies and create databases with reference values. Problems such as the lack of information on testing exercise tolerance in young children (up to 4 years old), as well as the lack of studies on the use of low-intensity tests to assess exercise tolerance in children in serious condition, have been identified.

**KEY WORDS:** children; exercise tolerance; endurance; exercise capacity; submaximal and maximal endurance tests; exercise testing; rehabilitation.

## ВВЕДЕНИЕ

Толерантность к физической нагрузке (ТФН) — это тот объем нагрузки, который может выполнить ребенок без признаков дисфункции дыхательной, сердечно-сосудистой систем и системы крови. Оценка толерантности к физической нагрузке имеет важное значение для расчета адекватной нагрузки для пациента, не сопровождающейся переутомлением и безопасной для здоровья. Соответственно, очень важно проводить такую оценку на всех этапах медицинской реабилитации, а также при расчете интенсивности тренировок в фитнесе и профессиональном спорте. Толерантность к нагрузке снижается при многих заболеваниях центральной нервной системы (ЦНС), легких, сердечно-сосудистой системы, гематологических и онкологических заболеваниях, длительном пребывании в лежачем положении, инфекционных заболеваниях, при детренированности и других состояниях. При назначении пациенту или спортсмену тренировок без учета ТФН возможно не только отсутствие эффекта таких тренировок и, соответственно, неэффективная реабилитация и отсутствие высоких результатов в спорте, но и ухудшение состояния здоровья. Оценка ТФН необходима для правильного формулирования реабилитационного диагноза в категориях международной классификации функционирования, которая обязательна для использования на основании приказа Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых» [1]. Поскольку зачастую одной из основных проблем пациента является именно снижение ТФН, превалирующее над другими факторами, то мы нередко видим не-

соответствие между тяжестью двигательных нарушений, например, при нервно-мышечных заболеваниях, и выраженностью ограничений активности и участия, в том числе мобильности и самообслуживания [10, 11]. В международной классификации функционирования ТФН обозначается доменом b455. Использование оценки ТФН обеспечивает установление правильного реабилитационного диагноза и адекватной цели реабилитации, более слаженную работу мультидисциплинарных бригад в процессе реабилитации, облегчает выбор дальнейшей маршрутизации пациента, позволяет контролировать эффективность и безопасность реабилитации. Кроме того, оценка ТФН в профессиональном спорте с дальнейшим планированием тренировок в соответствии с полученными данными позволяет достичь более высоких результатов.

Для взрослых разработаны и стандартизированы различные методики оценки ТФН, которые успешно применяются для дальнейшего расчета уровня нагрузки, а также контроля эффективности реабилитации [31, 43, 59, 72]. Определена их валидность, надежность, чувствительность, специфичность и безопасность. Многие методики оценки ТФН у взрослых вошли в клинические рекомендации и национальные руководства, являются обязательным компонентом медицинской реабилитации взрослых. При этом данных об оценке ТФН у детей в литературе существенно меньше. Отчасти это связано с такими проблемами, как трудности в использовании тестов с физической нагрузкой из-за плохого понимания детьми сложных инструкций, ограничения по возрасту, росту, массе тела — не все тесты подходят для маленьких детей; а также с малым количеством исследований тестирования ТФН у детей.

Актуальной проблемой является сравнение чувствительности, специфичности и безопасности различных тестов оценки ТФН у детей, а также разработка стандартных протоколов для применения в рутинной клинической практике.

Мы попытались найти и систематизировать информацию по данной тематике. В большинстве найденных статей рассматривается какая-либо одна методика оценки ТФН у здоровых детей для установления референсных значений, либо сравнение в двух группах: контрольной (здоровые дети) и опытной (дети с каким-либо заболеванием), для оценки валидности и надежности конкретного теста. Реже сравниваются валидность, безопасность, чувствительность и специфичность двух и более тестов.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести систематический обзор литературы и выбрать наиболее валидные для реабилитации методы оценки толерантности к физической нагрузке у детей разного возраста.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен детальный поиск литературы с 1970 по 2022 год в системе PubMed по следующим ключевым словам: exercise tolerance in children, endurance in children, exercise capacity in children, submaximal and maximal endurance tests in children, exercise testing in children. Было выбрано 136 статей, связанных с определением толерантности к физической нагрузке у здоровых детей, у спортсменов, а также пациентов детского возраста с пульмонологическими, кардиологическими, урологическими, неврологическими и другими заболеваниями. Из 136 отобрана 71 работа, согласно цитируемости и соответствуя теме.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Существуют различные методики определения ТФН. Оценка ТФН по любой из них немедленно прекращается при появлении таких признаков, как потеря сознания, значительное ухудшение самочувствия, чрезмерное повышение АД (220/110 мм рт.ст. и выше), резкое снижение АД (на 25% и более от исходного уровня), снижение р<sub>O<sub>2</sub></sub> на 5% и более, появление боли в груди, удушья или одышки более 30 в минуту с участием вспомогательных

дыхательных мышц, бледности или цианоза, ухудшение координации движений, ухудшение речи, появление сильной головной боли, тошноты, рвоты, головокружения [3]. Эти симптомы называются стоп-сигналами.

Все существующие методики оценки ТФН можно разделить на следующие группы: ортостатические пробы, дыхательные пробы (с гипероксией и гипоксией), субмаксимальные и максимальные нагрузочные пробы, субъективные шкалы оценки физического усилия при нагрузке.

**Ортостатические пробы** активно используются у взрослых в рутинной клинической практике в силу их хорошей стандартизации и изученности. Используются для пациентов в тяжелом состоянии, с ограничениями мобильности, длительно пребывающих в положении лежа. Проводится оценка общего состояния, мониторинг ЭКГ и/или АД во время теста. Есть несколько основных вариантов: пробы с активным ортостазом и полуортостазом — самостоятельный переход пациента из положения лежа в положение стоя и сидя соответственно; пробы с пассивным ортостазом (тилт-тест) или полуортостазом (пассивная вертикализация) — с помощью поворотного стола с электрическим приводом пациент из горизонтального положения переводится в вертикальное (70°) или полувертикальное (45°). К сожалению, мы не нашли исследования, где данные пробы использовались для оценки ТФН у детей в тяжелом состоянии, только лишь для обследования при ортостатической гипотензии, вазовагальных обмороках и синдроме постуральной тахикардии [65].

**Дыхательные пробы**, к которым относятся пробы с гипервентиляцией (гипероксия в сочетании с гипокапнией), гипоксические пробы (с задержкой дыхания на вдохе или выдохе), а также пробы с изменением состава выдыхаемого воздуха — все они активно используются у взрослых для оценки ТФН. У детей же они находят лишь ограниченное применение для определения необходимости дополнительной дыхательной или кислородной поддержки во время полетов на самолетах или ночного сна у детей с заболеваниями легких, сердца и ЦНС [30, 49, 61].

**Нагрузочные пробы** (VELOЭргометрия, тредмил-тест, тест шестиминутной ходьбы и др.). Сердечно-легочное нагрузочное тестирование наиболее часто используется для оценки как ТФН, так и функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем [4, 40]. Тест шести-

минутной ходьбы, трендмил-тест и велоэргометрия являются наиболее часто используемыми методами. Нагрузочные пробы выполняются до достижения максимальной или субмаксимальной (равной 75–85% от максимальной) частоты сердечных сокращений (ЧСС) для данного возраста. Они позволяют оценить в зависимости от используемого оборудования, целей и задач: ЧСС, АД (есть исследования нормативной реакции артериального давления на нагрузочные тесты у детей и подростков, где представлены референсные интервалы в зависимости от пола, возраста, массы тела, которые позволяют четко идентифицировать аномальную реакцию АД [17]), данные ЭКГ,  $\text{pO}_2$ , потребление кислорода (максимальное потребление кислорода считается «золотым стандартом» для измерения кардиореспираторной функции [5]) и выделение углекислого газа, данные спирометрии, а также порог накопления лактата (есть исследования, демонстрирующие, что метаболизм лактата является ключевым фактором, определяющим выносливость во время тестов с максимальной нагрузкой [37, 70]).

1. Тест шестиминутной ходьбы (ТШХ) — это тест с субмаксимальной физической нагрузкой в самостоятельном темпе, показавший высокую надежность и валидность, а также чувствительность и специфичность не только у взрослых, но и у детей [42]. Во всех исследованиях, где использовался ТШХ, АД, ЧСС и потребление кислорода ( $\text{VO}_2$ ) измеряли до теста, сразу после теста и через пять минут после теста. Фиксировались клинические и антропометрические данные. Для детей, в отличие от взрослых, чаще всего не требуется обучение перед применением данного теста, однако очень важное значение имеют мотивация и использование поощрения при выполнении теста. Дети, как правило, начинают с энтузиазмом, но им трудно поддерживать тот же темп в течение шести минут без поощрения. При этом стандартные поощрения, повторяемые с определенной периодичностью, независимо от фактического уровня успеваемости и без обратной связи относительно пройденного ими расстояния, малоэффективны. Напротив, когда дети постоянно получают информацию об их прогрессе (положительная обратная связь), это значительно больше мотивирует, чем стандартные поощрения [29, 32, 47, 68].

2. Тест «сесть-встать» (приседания). Подобно ТШХ, представляет собой субмаксимальный тест с самостоятельным темпом [48].

Большое значение имеют также мотивация и использование поощрения при выполнении теста. Нами было найдено несколько исследований с успешным применением данного теста при тестировании ТФН у детей с заболеваниями легких, такими как хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) [52], бронхэкстatische болезнь [73], бронхолегочная дисплазия [57]. В них производилась сравнительная оценка теста «сесть-встать» из пяти повторений в течение 30 и 60 секунд, а также ТШХ у здоровых детей и детей с заболеваниями легких, где была показана высокая корреляция с ТШХ, а также высокая чувствительность и специфичность обоих тестов. Преимуществом этих тестов является отсутствие потребности в специальном дорогостоящем оборудовании для их применения.

3. Велоэргометрия у детей. В данном тесте необходима калибровка тренажера в зависимости от роста и массы тела пациента. Для детей старше 12 лет могут использоваться обычные велоэргометры, а для детей младше 12 лет только специальные, адаптированные для детского возраста (например, *Semirecumbent ergometer exercise bike ERG 911 LS* может использоваться полулежа, для более тяжелых пациентов *Corival Pediatric 903900* — допустимо использование с 4 лет, *Ergometer exercise bike ERG 910plus / ERG 911 plus* — при росте от 1,20 м, велоэргометр детский «Орторент Вело» — рост от 110 см, масса тела от 30 кг и др.). Есть ограничения применения велоэргометрии у детей при сложностях с пониманием инструкций, проблемах с опорно-двигательным аппаратом, тяжелом соматическом состоянии, выраженном снижении ТФН, заболеваниях ЦНС. Зачастую у детей с заболеваниями ЦНС при нормальном объеме движений в суставах нижних конечностей и достаточной силе возникают трудности при вращении педалей, даже если ступни зафиксированы к педалям, страдает плавность их вращения, особенно на большой скорости. Для детей с детским церебральным параличом (ДЦП) характерна пронация стопы, что приводит к тому, что пятка и лодыжка поворачиваются внутрь, в результате чего средняя часть стопы может попасть в коленчатый вал педали. Кроме того, могут присутствовать нарушения координации движений. Все перечисленное ограничивает применение велоэргометрии у детей с заболеваниями ЦНС, а также может приводить к ложноположительным результатам на снижение ТФН [21]. Кроме стандартной методики велоэргометрии мо-

гут использоваться модификации, например, анаэробный тест Уингейта — выполнение на велоэргометре максимальной нагрузки, зависящей от скорости вращения педалей, за короткий промежуток времени (обычно 20–30 секунд). При этом максимальная мощность будет соответствовать максимальной скорости вращения педалей [7, 21, 53].

4. Стress-тест на беговой дорожке (тредмил-тест): в отличие от велоэргометрии, нет проблем с калибровкой тренажера в зависимости от роста и массы тела. Никакого предварительного опыта или практики со стороны пациента не требуется, и, поскольку скорость ленты низкая, риск травмы очень маленький [20]. Соответственно, может использоваться у детей с более младшего возраста (с 3 лет) или при более выраженных ограничениях жизнедеятельности и здоровья. Так же, как в случае с велоэргометрами, для детей старше 12 лет используются стандартные беговые дорожки, а для детей младше 12 лет — специальные (например, Kids Treadmill, Moove&Fun, DFC VT2300 и др.). Для взрослых стандартизованы и вошли в клинические рекомендации пробы по нескольким основным протоколам [6]. У детей чаще всего используется протокол Брюса (1971) с постепенным увеличением скорости ходьбы и угла наклона дорожки: стандартный — темп ходьбы 8 км/ч достигается через 12 минут от начала пробы, и модифицированный протокол Брюса — с более постепенным увеличением нагрузки — эта же скорость достигается через 18 мин. При этом нагрузка на 1-й фазе тестирования по стандартному протоколу Брюса соответствует низкой, на 2-й фазе — средней, на 3-й фазе — высокой толерантности к физической нагрузке [2]. Максимальное время выносливости может быть использовано в качестве единственного критерия физической работоспособности [20]. Могут также оцениваться ЧСС, АД, ЭКГ, потребление кислорода ( $VO_2$ ), выработка углекислого газа ( $VCO_2$ ), данные спирометрии,  $pO_2$ . Есть исследования, показывающие эталонные значения для здоровых детей в зависимости от пола, возраста, роста и массы тела [41]. Помимо протокола Брюса существуют отдельные протоколы, разработанные и стандартизованные специально для детей, например, протокол детского госпиталя британской Колумбии (BCCH), который дает аналогичные результаты  $VO_2$ ,  $VCO_2$ , коэффициента дыхательного обмена ( $RER=VCO_2/VO_2, \geq 1,1$  при максимальной нагрузке) и ЧСС по сравнению с традиционным протоколом

Брюса [23]. Существует также протокол, в котором скорость работы увеличивается постепенно (так называемый протокол гарп). Используется при тестировании пациентов с низкими значениями  $VO_2$ . В противном случае тест с физической нагрузкой у таких пациентов может быть прекращен преждевременно, до достижения фактической максимальной нагрузки на сердечно-легочную систему [66]. К сожалению, очень мало исследований, где бы проводилась сравнительная оценка использования двух и более методов оценки ТФН. В одном из исследований, опубликованном в 2019 году, проводилось кардиопульмональное нагрузочное тестирование у здоровых детей: на беговой дорожке (модифицированный протокол Брюса) и велоэргометрия в положении стоя и лежа на спине под углами 0° и 45°. Сравнивались у одних и тех же детей показания тестирования в зависимости от положения тела. Было установлено, что во всех тестах на велосипеде по сравнению с тестом на беговой дорожке наблюдается более низкое пиковое  $VO_2$  ( $p < 0,05$ ). В положении лежа на спине оно еще больше снижается. Пиковая ЧСС снижается как от беговой дорожки к эргометрии в вертикальном положении, так и от вертикального к горизонтальному положению на спине при велоэргометрии. Форсированная жизненная емкость (ФЖЕЛ) и объем форсированного выдоха (ОФВ) выше в положении стоя и сидя по сравнению с положением лежа на спине [28]. У взрослых ранее были получены схожие результаты: более низкие значения спирометрии в положении лежа на спине, чем в положении сидя и стоя [58, 69]. В другом исследовании для прогнозирования максимального  $VO_2$  использовались показатели ЧСС при окончании тредмил-теста и 9-минутной велоэргометрии у детей [46]. У тяжелых пациентов, которые не могут самостоятельно передвигаться, возможно проведение тестирования с разгрузкой массы тела. Например, использование подвесных систем (Орторент С и др.) при выполнении тредмил-теста и 6-минутного велосипедного теста с разгрузкой массы тела [22].

5. Степ-тест — субмаксимальный тест, заключающийся в подъемах на скамейку или степ-платформу с частотой 30 раз в минуту (по метроному). Используются либо варианты тестирования, где время ограничено (1–3 минуты) [6], либо до утомления испытуемого, когда он начинает отставать от заданного темпа, тогда фиксируется продолжительность работы в секундах до момента снижения темпа.

Проводились исследования, где была показана высокая валидность и надежность данного теста у здоровых детей, а также высокая корреляция с ТШХ [8, 35]. Есть модификации данного теста, например, степ-тест Честера, где частота подъемов в минуту постепенно увеличивается [44].

6. Челночный бег — вид бега с резкими разворотами, характеризующийся прохождением одной и той же короткой дистанции (обычно 10 м) 2 раза и более в прямом и обратном направлении. При этом производится оценка ЧСС и  $\text{pO}_2$  до теста, сразу и через 5 минут после него. Часто используется для тестирования профессиональных спортсменов и здоровых детей, а также для установления степени снижения ТФН, например, при ожирении у детей [67].

7. Йо-йо тест на выносливость с прерывистым восстановлением — довольно сложный тест, требующий значительных усилий. Испытуемому требуется бежать отрезки по 20 м каждый раз с увеличивающейся скоростью, между которыми пятиметровые отрезки для отдыха и восстановления. Валидность теста высокая: есть расчетные значения  $\text{VO}_{2\text{max}}$ , соответствующие выполненной работе. Корреляция с  $\text{VO}_{2\text{max}}$  высокая. К недостаткам данного теста относится большое влияние мотивации, которая у детей часто невысокая, а также влияние условий окружающей среды (снег, дождь, ветер и так далее), так как тестирование проводится на улице. Выделяют максимальный (2-й уровень — чаще используется у профессиональных спортсменов) и субмаксимальный (1-й уровень — используется у здоровых детей и в процессе медицинской реабилитации) йо-йо тесты, отличающиеся более высокой начальной скоростью на 2-м уровне. Результат фиксируется в виде общей дистанции, которую пробежал испытуемый, пока не начал отставать от сигнального темпа. Было найдено несколько исследований, посвященных использованию данного теста у детей [12, 13, 27]. В них было показано, что йо-йо тест может использоваться в качестве инструмента для оценки и мониторинга толерантности к физической нагрузке у детей. Так же, как и у взрослых [14], в данных исследованиях была показана выраженная обратная корреляция между максимальной ЧСС и расстоянием, пройденным в ходе тестирования у детей. Было выявлено, что внешние факторы, такие, как сила мышц нижних конечностей, могут оказывать незначительное влияние на результат теста, что отличается от результатов, полученных у взрос-

лых, у которых был обнаружен более высокий вклад внешних факторов [16, 60]. В одном из исследований проводился сравнительный анализ субмаксимального и максимального уровней йо-йо теста, а также инкрементного тредмил-теста и теста Андерсена для оценки ТФН и максимальной ЧСС у детей в возрасте 6–10 лет. Была выявлена обратная корреляция между субмаксимальной ЧСС с результатами йо-йо теста и максимальным  $\text{VO}_2$  [12]. Проводились также исследования достоверности йо-йо теста у детей более старшего возраста с получением хороших результатов [56].

Существует также несколько субъективных шкал оценки физического усилия: детская таблица оценки усилий, шкала Эстона–Парфитта и шкала Борга. Они могут использоваться у детей во время сердечно-легочного нагрузочного тестирования на беговой дорожке или при велоэргометрии, при тестировании «сесть–встать», ТШХ, а также при выполнении любой другой физической нагрузки. Помогают прогнозировать максимальное поглощение кислорода. Согласно детской таблице оценки усилий интенсивность физической нагрузки оценивается в баллах от 0 до 10, где 0 — «очень–очень легко», а 10 — «так тяжело, что я вынужден остановиться». Была показана ее валидность и надежность при использовании в сочетании с различными нагрузочными тестами: велоэргометрией [24], степ-тестом [71], тредмил-тестом [62]. Шкала Эстона–Парфитта использует аналогичный числовой диапазон 0–10, а также графически изображает человека на различных стадиях нагрузки на вогнутом склоне с постепенно увеличивающимся градиентом при более высоких интенсивностях. Есть исследования, сравнивающие валидность и надежность детской таблицы оценки усилий и шкалы Эстона–Парфитта, где обе шкалы продемонстрировали высокую валидность, надежность, специфичность и чувствительность, показали высокую корреляцию с  $\text{VO}_{2\text{max}}$  [39]. Однако было выявлено, что для детей младшего возраста лучше использовать шкалу Эстона–Парфитта ввиду большей наглядности [25]. Шкала оценки воспринимаемой физической нагрузки Борга — субъективная шкала оценки тяжести физической нагрузки с оценкой от 6 (очень–очень легко) до 20 (максимально тяжело) является валидным, надежным и чувствительным инструментом для прогнозирования максимального потребления кислорода у взрослых [5, 18, 26, 57].

Таблица 1

## Сравнительный анализ методик оценки ТФН

Методика	Время проедения тестирования	Особенности метода, возможности проведения дополнительных анализов и обследований во время тестирования	Оборудование	Ограничения	
				Безопасность (только крайне тяжелое состояние пациента, дегидратация, нестабильная гемодинамика)	Практически без ограничений
Полуортостатическая и ортостатическая пробы	30 минут	Мониторинг АД, пульсоксиметрия	Стол-вертикализатор, тонометр, пульсоксиметр	Безопасность (только крайне тяжелое состояние пациента, дегидратация, нестабильная гемодинамика)	Практически без ограничений (только крайне тяжелое состояние пациента, дегидратация, нестабильная гемодинамика)
Эргометрия, максимальный/субмаксимальный тест	До достижения максимальной ЧСС (с учетом возраста)	Дополнительно возможно провести во время тестирования: измерение АД, пульса, регистрацию ЭКГ, $\text{VO}_2$ , $\text{VCO}_2$ , ФЖЕЛ и других дыхательных параметров, определение $\text{pO}_2$ , лактата	Велоэргометр, элекрокардиограф, спирометр, детский тонометр, пульсоксиметр, газоанализатор, респираторный масс-спектрометр	Безопасность (только крайне тяжелое состояние пациента, дегидратация, нестабильная гемодинамика)	Возраст до 4 лет, рост до 104 см, плохое понимание инструкций, слабость мышц нижних конечностей, нарушение координации движений, грубые нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата, тяжелое соматическое состояние
Анаэробный тест Уингейта на велоэргометре, максимальный тест	20–30 секунд	Можно определить: $(\text{VO}_{2\text{max}})$ , анаэробный порог (никовая вентиляция легких, пиковый импульс кислорода, пиковый вентиляционный эквивалент кислорода (пик $\text{VE}/\text{VQ}_2$ ) и диоксида углерода (пик $\text{VE}/\text{VCO}_2$ )	Велоэргометр, спирометр, пульсоксиметр, газоанализатор	Безопасность (только крайне тяжелое состояние пациента, дегидратация, нестабильная гемодинамика)	Возраст до 4 лет, рост до 104 см, плохое понимание инструкций, слабость мышц нижних конечностей, нарушение координации движений, грубые нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата, тяжелое соматическое состояние
Тест 6-минутной ходьбы, субмаксимальный тест	6 минут	Пройденное расстояние, ЧСС, $\text{pO}_2$ , $\text{VO}_2$ , $\text{VCO}_2$	Секундомер, фишки для меток, ровная поверхность	Безопасность (только крайне тяжелое состояние пациента, дегидратация, нестабильная гемодинамика)	Возраст до 4 лет, плохое понимание инструкций, слабость мышц нижних конечностей, нарушение координации движений, грубые нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата, тяжелое соматическое состояние
Тест «сесть-встать», субмаксимальный тест	30 или 60 секунд	Число повторений, ЧСС, $\text{pO}_2$	Секундомер, пульсоксиметр	Безопасность (только крайне тяжелое состояние пациента, дегидратация, нестабильная гемодинамика)	Возраст до 4 лет, плохое понимание инструкций, слабость мышц нижних конечностей, нарушение координации движений, грубые нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата, тяжелое соматическое состояние

Окончание табл. 1

Методика	Время проведения тестирования	Особенности метода, возможности проведения дополнительных анализов и обследований во время тестирования	Оборудование	Ограничения
Йо-йо тест, максимальный тест	Завершается при отставании темпа бега от звукового сигнала	ЧСС, $\text{pO}_2$	Звуковоизлучающее устройство с записанной серией сигналов, фишки для меток, ровная поверхность, пульсоксиметр	Возраст до 7 лет, плохое понимание инструкций, слабость мышц нижних конечностей, нарушение координации движений, грубые нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата, тяжелое соматическое состояние
Шкала Борга	Оценивается во время выполнения любого нагрузочного теста	Оценивается в баллах от 6 (очень-очень легко) до 20 (максимально тяжело)	Шкала в печатном или электронном виде, дополнительное оборудование не требуется	Плохое понимание устной или письменной речи
Таблица оценки усилий детей CERT	Оценивается во время выполнения любого нагрузочного теста	Оценивается в баллах от 0 до 10 (0 — очень-очень легко, 10 — так тяжело, что я вынужден остановиться)	Таблица в печатном или электронном виде, дополнительное оборудование не требуется	Плохое понимание устной или письменной речи
Шкала Эстона-Парфигта	Оценивается во время выполнения любого нагрузочного теста	Оценивается в баллах от 0 до 10 (0 — очень-очень легко, 10 — так тяжело, что я вынужден остановиться), сопровождается графическим изображением	Шкала в печатном или электронном виде, дополнительное оборудование не требуется	Плохое понимание устной или письменной речи
Степ-тест	1 минута	ЧСС, $\text{pO}_2$	Секундомер, метроном, степ-платформа (необходимо подбирать высоту в зависимости от роста ребенка), пульсоксиметр	Возраст до 8 лет, плохое понимание инструкций, слабость мышц нижних конечностей, нарушение координации движений, грубые нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата, тяжелое соматическое состояние

Методика	Время проведения тестирования	Особенности метода, возможности проведения дополнительных анализов и обследований во время тестирования	Оборудование	Ограничения
Челночный бег	Время, за которое испытуемый пробежит требуемую дистанцию, кратную 10 м (обычно 10×2 или 10×3)	ЧСС, рО <sub>2</sub>	Фишки или линии на расстоянии 10 м друг от друга, пульсоксиметр	Возраст до 7 лет, плохое понимание инструкций, слабость мышц нижних конечностей, нарушение координации движений, грубые нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата, тяжелое соматическое состояние
Третмил, максимальный тест	До достижения максимальной ЧСС (с учетом возраста) и коэффициента дыхательного обмена >1,05, а также появления признаков интенсивных усилий (покраснение лица, прерывистое дыхание или неспособность поддерживать темп)	Измерение АД, пульса, VO <sub>2</sub> , VCO <sub>2</sub> , регистрация ЭКГ, ФЖЕЛ и других дыхательных параметров, определение рО <sub>2</sub>	Беговая дорожка, элек- трокардиограф, спиро- метр, детский тонометр, пульсоксиметр, газоанализатор	Возраст до 3 лет, низкая масса тела, слабость мышц нижних конечностей (возможно проведение исследования при снятии части нагрузки), нарушение координации движений

Таблица 2

Методики, использующиеся для оценки ТФН при различных заболеваниях у детей

Заболевания, при которых показано снижение ТФН, в сравнении с контрольной группой здоровых детей	Использованные методы определения ТФН	Показатели для оценки	Количество публикаций
Ожирение [44, 37, 64, 67]	Тредмил-тест	ЭКГ, артериальное давление (АД), анализ выдыхаемых газов, рост, масса тела, индекс массы тела (ИМТ), лептин	4
	Челночный бег 10×2	Рост, масса тела, ИМТ, ЧСС, $pO_2$	
	Тредмил + велоэргометрия	ЭКГ, АД, анализ выдыхаемых газов, концентрация лактата, рост, масса тела, ИМТ, состав тела, отношение окружности талии к окружности бедер, оценка воспринимаемой нагрузки по шкале Боргра	
	Степ-тест Честера (увеличение частоты с 15 до 35 подъемов в минуту, высота платформы 25 см)	Рост, масса тела, ИМТ, ЧСС, $VO_2$	
Заболевания органов дыхания (бронхолегочная дисплазия [57], ХОБЛ [48, 52], бронхоэктатическая болезнь легких [73])	Тест «сесть-встать»	ЧСС и $pO_2$ до теста и после его окончания. Количество повторений в течение теста. Рост и масса тела	4
	Тест 6-минутной ходьбы	ЧСС и $pO_2$ до теста и после его окончания. Пройденное расстояние. Рост и масса тела	
Детский церебральный паралич [7, 21, 34, 54]	Тредмил-тест	Измерение кинетики $VO_2$ , ЧСС и $pO_2$	4
	Тредмил-тест с системой частичной поддержки веса тела	ЧСС и $pO_2$ . Рост и масса тела	
	Анаэробный тест Уингейта на велоэргометре 20 или 30 секунд	$VO_{2\max}$ , анаэробный порог (пиковая вентиляция легких, пиковый импульс кислорода, пиковый вентиляционный эквивалент кислорода (пик $VE/VO_2$ ) и диоксида углерода (пик $VE/VCO_2$ ). Рост и масса тела	
Детский церебральный паралич в сочетании с бронхиальной астмой [63]	Тест 6-минутной ходьбы	ЧСС и $pO_2$ до теста и после его окончания. Спирометрия. Пройденное расстояние. Рост и масса тела	1
Спинальная мышечная атрофия и другие нервно-мышечные болезни [10, 11, 22, 36, 45]	Тредмил и 6-минутный велосипедный тест с разгрузкой веса тела	Пройденное расстояние. ЧСС, $pO_2$ измеряли до, сразу после теста и через пять минут после. Рост и масса тела. Субъективная шкала оценки усилий (от 0 до 10)	5
	Тест 6-минутной ходьбы	Пройденное расстояние. АД, ЧСС, $pO_2$ измеряли до, сразу после теста и через пять минут после. Рост и масса тела	
Перинатально приобретенный ВИЧ [55]	Тест 6-минутной ходьбы	Пройденное расстояние. АД, ЧСС, $pO_2$ измеряли до, сразу после теста и через пять минут после. Рост и масса тела	1

Окончание табл. 2

Заболевания, при которых показано снижение ТФН, в сравнении с контрольной группой здоровых детей	Использованные методы определения ТФН	Показатели для оценки	Количество публикаций
Злокачественные новообразования различной локализации [33, 50]	Велоэргометрия	АД, ЧСС, $\text{pO}_2$ , ЭКГ	2
	Тест «сесть-встать»	АД, ЧСС, $\text{pO}_2$ измеряли до, сразу после теста и через пять минут после. Количество повторений. Рост и масса тела	
	Тест 6-минутной ходьбы	АД, ЧСС, $\text{pO}_2$ . Расстояние. Рост и масса тела	
Острый лимфобластный лейкоз [32, 68]	Тест 6-минутной ходьбы	ЧСС и вариабельность сердечного ритма, $\text{pO}_2$ до теста и после его окончания. Пройденное расстояние. Рост и масса тела	2
Заболевания почек (состояние после трансплантации [38])	Велоэргометрия	АД, ЧСС, $\text{pO}_2$ , ЭКГ	1
Сердечно-сосудистые заболевания (пороки сердца и артериальная гипертензия) [9, 15, 19, 74]	МР-совместимая эргометрия (лежа)	Магнитно-резонансное сердечно-легочное тестирование, ЭКГ, АД, $\text{VO}_2$ и $\text{VCO}_2$ , ЭхоКГ	4
	Тредмил-тест	ЭКГ, АД, $\text{VO}_2$ и $\text{VCO}_2$ , ЭхоКГ	
	Тредмил-тест	ЭКГ, АД, $\text{VO}_2$ и $\text{VCO}_2$ , RER	
	Тредмил + велоэргометрия	ЭКГ, АД, $\text{VO}_2$ и $\text{VCO}_2$ , RER, минутная вентиляция, рабочая скорость (Вт)	
Воронкообразная деформация грудной клетки [51]	Тредмил-тест	ЭКГ, АД, $\text{VO}_2$ и $\text{VCO}_2$ , ЭКГ	1
Состояние после трансплантации костного мозга [6]	Степ-тест 3 минуты (высота платформы 15 см)	ЧСС, $\text{pO}_2$ , частота дыхания	1

Сравнительный анализ методик оценки ТФН на основании полученных данных представлен в таблице 1 (чувствительность  $\geq 70\%$  и специфичность  $\geq 90\%$  приняты как высокие). Методики, использующиеся для оценки ТФН при различных заболеваниях, приведены в таблице 2.

## ОБСУЖДЕНИЕ

У взрослых хорошо изучена методология оценки ТФН, многие тесты входят в национальные клинические рекомендации различных стран, с успехом используются в медицинской реабилитации, для составления программ тренировок здоровых людей и профессиональных спортсменов. К сожалению, в литературе уделяется мало внимания оценке ТФН у детей. В Российской Федерации и большинстве стран мира отсутствуют клинические рекомендации по данной теме. Есть большой набор методик, которые потен-

циально могут использоваться, но в связи с малым количеством исследований недостаточно данных для написания клинических рекомендаций и внедрения в рутинную клиническую практику. При этом многие параметры оценки ТФН у детей в изученной авторами литературе оценивались и рассчитывались с использованием различных методов и разных единиц измерения, что затрудняет сравнение между исследованиями и создание баз данных с эталонными значениями. На результаты тестов также оказывают значительное влияние возраст детей, пол, состав тела (процентное соотношение жировой и мышечной массы), уровень мотивации. Кроме того, практически полностью отсутствует информация о тестировании ТФН у детей до 4 лет, с 4 до 7 лет информации мало. Серьезной проблемой также является отсутствие исследований, посвященных использованию низкоинтенсивных тестов для оценки ТФН у детей в тяжелом состоянии, при выраженному

снижении ТФН (ортостатические и полуортостатические пробы, дыхательные пробы на переносимость гипоксии и гипероксии в сочетании с гипокапнией). Есть ряд исследований, посвященных изучению ТФН у детей при таких заболеваниях, как нервно-мышечные заболевания [10, 11, 22, 36, 45], ДЦП [7, 21, 34, 54], заболевания дыхательной [48, 52, 57, 73] и сердечно-сосудистой [9, 15, 19, 74] систем, онкологические заболевания [32, 33, 50, 68] и ожирение [37, 44, 64, 67]. При этом полностью отсутствуют исследования оценки ТФН у детей после длительного нахождения в положении лежа (скелетное вытяжение, нахождение на ИВЛ и т.д.), после тяжелых соматических и инфекционных заболеваний, операций, хотя, наиболее вероятно, ТФН у таких детей снижается, и нагрузки нужно подбирать в соответствии с выраженностью снижения.

Оценка ТФН в детском возрасте может быть полезна в процессе медицинской реабилитации, для составления персонализированных фитнес-программ для здоровых детей, а также в профессиональном спорте, так как она уже давно и с успехом применяется для этих целей у взрослых, однако в связи с малым количеством исследований, на настоящий момент выбор оптимального набора методик оценки ТФН у детей не представляется возможным. Требуется проведение дальнейших исследований. Актуальными направлениями исследований в данной области являются: 1) проведение сравнительных исследований эффективности и безопасности нескольких методик оценки ТФН у детей с различной нозологией; 2) стандартизация методов оценки основных параметров при изучении ТФН для повышения воспроизводимости результатов; 3) разработка способов оценки ТФН у детей младшего возраста; 4) исследование низкоинтенсивных методик оценки ТФН для детей в тяжелом состоянии. Совершенствование методик проведения тестирования ТФН у детей необходимо для разработки клинических рекомендаций по данной теме.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный систематический обзор литературы позволил выявить, что число исследований о методиках оценки толерантности к физической нагрузке недостаточно для систематизации знаний об опыте использования этих методик в реабилитации детей разного возраста. Наибольшее количество публикаций, которые демонстрируют надежность, безопасность,

валидность, чувствительность и специфичность для следующих тестов: тест 6-минутной ходьбы, тест «сесть-встать», шкала Борга, таблица оценки усилий детей CERT, шкала Эстона-Парфитта, степ-тест и тредмил-тест.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

## ЛИТЕРАТУРА

- Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых».
- Лупанов В.П., Нуралиев Э.Ю., Сергиенко И.В. Функциональные нагрузочные пробы в диагностике ишемической болезни сердца, оценке риска осложнений и прогноза. Монография. М.; 2016.
- Чазов Е.И. Руководство по кардиологии в четырех томах. М.; 2014.
- Albouaini K., Eged M., Alahmar A., Wright D.J. Cardiopulmonary exercise testing and its application. Postgrad Med J. 2007; 83(985): 675–82. DOI: 10.1136/hrt.2007.121558.
- American Thoracic Society; American College of Chest Physicians. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. Am J Respir Crit Care Med. 2003; 167(2): 211–77. DOI: 10.1164/rccm.167.2.211.
- Arlaud K., Stremler-Le Bel N., Michel G., Dubus J.C. Step-test 3-minutes: étude de faisabilité chez l'enfant

- transplanté médullaire [3-min step test: feasibility study for children with bone marrow transplantation]. *Rev Mal Respir.* 2008; 25(1): 27–32. French. DOI: 10.1016/s0761-8425(08)70463-7.
7. Balemans A.C., Van Wely L., De Heer S.J. et al. Maximal aerobic and anaerobic exercise responses in children with cerebral palsy. *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45(3): 561–8. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3182732b2f.
  8. Baptista Teixeira J., Ferreira STBP., Bernardino MEC. et al. The three-minute step test showed good construct validity and intra-rater reliability in healthy children aged 7–11 years. *Acta Paediatr.* 2020; 109(11): 2354–5. DOI: 10.1111/apa.15296.
  9. Barber N.J., Ako E.O., Kowalik G.T. et al. Magnetic Resonance-Augmented Cardiopulmonary Exercise Testing: Comprehensively Assessing Exercise Intolerance in Children With Cardiovascular Disease. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2016; 9(12): e005282. DOI: 10.1161/CIRCIMAGING.116.005282.
  10. Barroso de Queiroz Davoli G., Bartels B., Mattiello-Sverzut A.C., Takken T. Cardiopulmonary exercise testing in neuromuscular disease: a systematic review. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2021; 19(11): 975–91. DOI: 10.1080/14779072.2021.2009802.
  11. Bartels B., de Groot J.F., Habets L.E. et al. Correlates of Fatigability in Patients With Spinal Muscular Atrophy. *Neurology.* 2021; 96(6): e845–52. DOI: 10.1212/WNL.0000000000011230.
  12. Bendiksen M., Ahler T., Clausen H. et al. The use of Yo-Yo intermittent recovery level 1 and Andersen testing for fitness and maximal heart rate assessments of 6- to 10-year-old school children. *J Strength Cond Res.* 2013; 27(6): 1583–90. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318270fd0b.
  13. Bendiksen M., Williams C.A., Hornstrup T. et al. Heart rate response and fitness effects of various types of physical education for 8- to 9-year-old schoolchildren. *Eur J Sport Sci.* 2014; 14(8): 861–9. DOI: 10.1080/17461391.2014.884168.
  14. Bradley P.S., Mohr M., Bendiksen M. et al. Sub-maximal and maximal Yo-Yo intermittent endurance test level 2: heart rate response, reproducibility and application to elite soccer. *Eur J Appl Physiol.* 2011; 111(6): 969–78. DOI: 10.1007/s00421-010-1721-2.
  15. Burstein D.S., McBride M.G., Rossano J.W. et al. Increasing Pump Speed During Exercise Training Improves Exercise Capacity in Children with Ventricular Assist Devices. *ASAIO J.* 2021; 67(4): 449–56. DOI: 10.1097/MAT.0000000000001231.
  16. Castagna C., Impellizzeri F.M., Chamari K. et al. Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *J Strength Cond Res.* 2006; 20(2): 320–5. DOI: 10.1519/R-18065.1.
  17. Clarke M.M., Zannino D., Stewart N.P. et al. Normative blood pressure response to exercise stress testing in children and adolescents. *Open Heart.* 2021; 8(2): e001807. DOI: 10.1136/openhrt-2021-001807.
  18. Coquart J.B., Garcin M., Parfitt G. et al. Prediction of maximal or peak oxygen uptake from ratings of perceived exertion. *Sports Med.* 2014; 44(5): 563–78. DOI: 10.1007/s40279-013-0139-5.
  19. Cortes R.G., Satomi G., Yoshigi M., Momma K. Maximal hemodynamic response after the Fontan procedure: Doppler evaluation during the treadmill test. *Pediatr Cardiol.* 1994; 15(4): 170–7. DOI: 10.1007/BF00800671.
  20. Cumming G.R., Everett D., Hastman L. Bruce treadmill test in children: normal values in a clinic population. *Am J Cardiol.* 1978; 41(1): 69–75. DOI: 10.1016/0002-9149(78)90134-0.
  21. Dallmeijer A.J., Scholtes V.A., Brehm M.A., Becher J.G. Test-retest reliability of the 20-sec Wingate test to assess anaerobic power in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2013; 92(9): 762–7. DOI: 10.1097/PHM.0b013e318278a7ab.
  22. Dirks I., Koene S., Verbruggen R. et al. Assisted 6-minute cycling test: An exploratory study in children. *Muscle Nerve.* 2016; 54(2): 232–8. DOI: 10.1002/mus.25021.
  23. Duff D.K., De Souza A.M., Human D.G. et al. A novel treadmill protocol for exercise testing in children: the British Columbia Children's Hospital protocol. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2017; 3(1): e000197. DOI: 10.1136/bmjsem-2016-000197.
  24. Eston R.G., Lamb K.L., Bain A. et al. Validity of a perceived exertion scale for children: a pilot study. *Percept Mot Skills.* 1994; 78: 691–7. DOI: 10.2466/pms.1994.78.2.691.
  25. Eston R.G., Lambbrick D.M., Rowlands A.V. The perceptual response to exercise of progressively increasing intensity in children aged 7–8 years: validation of a pictorial curvilinear ratings of perceived exertion scale. *Psychophysiology.* 2009; 46: 843–51. DOI: 10.1111/j.1469-8986.2009.00826.x.
  26. Faulkner J., Eston R. Overall and peripheral ratings of perceived exertion during a graded exercise test to voluntary exhaustion in individuals of high and low fitness. *Eur J Appl Physiol.* 2007; 101(5): 613–20. DOI: 10.1007/s00421-007-0536-2.
  27. Fernandes L., Krstrup P., Silva G. et al. Yo-Yo Intermittent Endurance Test-Level 1 to monitor changes in aerobic fitness in pre-pubertal boys. *Eur J Sport Sci.* 2016; 16(2): 159–64. DOI: 10.1080/17461391.2014.998296.
  28. Forbregd T.R., Aloyseus M.A., Berg A., Greve G. Cardiopulmonary Capacity in Children During Exercise Testing: The Differences Between Treadmill and Upright and Supine Cycle Ergometry. *Front Physiol.* 2019; 10: 1440. DOI: 10.3389/fphys.2019.01440.
  29. Geiger R., Strasak A., Treml B. et al. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr.* 2007; 150(4): 395–9, 399.e1–2. DOI: 10.1016/j.jpeds.2006.12.052.

30. George P.M., Orton C., Ward S. et al. Hypoxic Challenge Testing for Fitness to Fly with Severe Asthma. *Aerosp Med Hum Perform.* 2016; 87(6): 571–4. DOI: 10.3357/AMHP.4543.2016.
31. Giannitsi S., Bougiakli M., Bechlioulis A. et al. 6-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2019; 13: 1753944719870084. DOI: 10.1177/1753944719870084.
32. Hartman A., Hop W., Takken T. et al. Motor performance and functional exercise capacity in survivors of pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2013; 60(3): 494–9. DOI: 10.1002/pbc.24243.
33. Hartman A., Pluijm SMF., Wijnen M. et al. Health-related fitness in very long-term survivors of childhood cancer: A cross-sectional study. *Pediatr Blood Cancer.* 2018; 65(4). DOI: 10.1002/pbc.26907.
34. Hoofwijk M., Unnithan V., Bar-Or O. Maximal treadmill performance of children with cerebral palsy. *Pediatric Exercise Science.* 1995; 7(3): 305–13. DOI: 10.1123/pes.7.3.305.
35. Iturain Barrón A., Quintana Riera S., Reyhler G. The 3 Minute Step Test is a validated field test to evaluate the functional exercise capacity in children aged 6 to 12. *Respir Med Res.* 2021; 80: 100833. DOI: 10.1016/j.resmer.2021.100833.
36. Jansen M., De Jong M., Coes H.M. The assisted 6-minute cycling test to assess endurance in children with a neuromuscular disorder. *Muscle Nerve.* 2012; 46(4): 520–30. DOI: 10.1002/mus.23369.
37. Kalski L., Wannack M., Wiegand S., Wolfarth B. Comparison of two methods of cardiopulmonary exercise testing for assessing physical fitness in children and adolescents with extreme obesity. *Eur J Pediatr.* 2022; 181(6): 2389–97. DOI: 10.1007/s00431-022-04434-7.
38. Krull F., Schulze-Neick I., Hatopp A. et al. Exercise capacity and blood pressure response in children and adolescents after renal transplantation. *Acta Paediatr.* 1994; 83(12): 1296–302. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1994.tb13020.x.
39. Lambrick D., Bertelsen H., Eston R. et al. Prediction of peak oxygen uptake in children using submaximal ratings of perceived exertion during treadmill exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2016; 116(6): 1189–95. DOI: 10.1007/s00421-016-3377-z.
40. Leclerc K. Cardiopulmonary exercise testing: A contemporary and versatile clinical tool. *Cleve Clin J Med.* 2017; 84(2): 161–8. DOI: 10.3949/ccjm.84a.15013. Erratum in: *Cleve Clin J Med.* 2017; 84(3): 214.
41. Lenk M.K., Alehan D., Celiker A. et al. Bruce treadmill test in healthy Turkish children: endurance time, heart rate, blood pressure and electrocardiographic changes. *Turk J Pediatr.* 1998; 40(2): 167–75.
42. Li A.M., Yin J., Yu C.C. et al. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J.* 2005; 25(6): 1057–60. DOI: 10.1183/09031936.05.00134904.
43. Long L., Mordi I.R., Bridges C. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019; 1(1): CD003331. DOI: 10.1002/14651858.CD003331.pub5.
44. Maggio ABR., Vuistiner P., Crettenand A. et al. Adapting the «Chester step test» to predict peak oxygen uptake in children. *Swiss Med Wkly.* 2017; 147: w14435. DOI: 10.4414/smw.2017.14435.
45. McDonald C.M., Henricson E.K., Han J.J. et al. The 6-minute walk test as a new outcome measure in Duchenne muscular dystrophy. *Muscle Nerve.* 2010; 41(4): 500–10. DOI: 10.1002/mus.21544.
46. McMurray R.G., Guion W.K., Ainsworth B.E., Harrell J.S. Predicting aerobic power in children. A comparison of two methods. *J Sports Med Phys Fitness.* 1998; 38(3): 227–33, 48.
47. Morales Mestre N., Audag N., Caty G., Reyhler G. Learning and Encouragement Effects on Six-Minute Walking Test in Children. *J Pediatr.* 2018; 198: 98–103. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.02.073.
48. Morita A.A., Bisca G.W., Machado FVC. Et al. Best Protocol for the Sit-to-Stand Test in Subjects With COPD. *Respir Care.* 2018; 63(8): 1040–9. DOI: 10.4187/resp.05100.
49. Naqvi N., Doughty V.L., Starling L. et al. Hypoxic Challenge Testing (Fitness to Fly) in children with complex congenital heart disease. *Heart.* 2018; 104(16): 1333–8. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-312753.
50. Nielsen MKF., Christensen J.F., Frandsen T.L. et al. Testing physical function in children undergoing intense cancer treatment-a RESPECT feasibility study. *Pediatr Blood Cancer.* 2018; 65(8): e27100. DOI: 10.1002/pbc.27100.
51. Oleksak F., Spakova B., Durdikova A. et al. Correlation of anthropometric index and cardiopulmonary exercise testing in children with pectus excavatum. *Respir Physiol Neurobiol.* 2022; 296: 103790. DOI: 10.1016/j.resp.2021.103790.
52. Ozalevli S., Ozden A., Itil O., Akkoclu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 2007; 101(2): 286–93. DOI: 10.1016/j.rmed.2006.05.007.
53. Parker D.F., Carriere L., Hebestreit H., Bar-Or O. Anaerobic endurance and peak muscle power in children with spastic cerebral palsy. *Am J Dis Child.* 1992; 146(9): 1069–73. DOI: 10.1001/archpedi.1992.02160210071024.
54. Potter C.R., Unnithan V.B. Interpretation and implementation of oxygen uptake kinetics studies in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005; 47(5): 353–7. DOI: 10.1017/s0012162205000666.
55. Potterton J., Strehlau R., Shiao S. et al. Evaluation of submaximal endurance in young children living with HIV. *S Afr J Physiother.* 2022; 78(1): 1613. DOI: 10.4102/sajp.v78i1.1613.

56. Póvoas SCA., Krstrup P., Castagna C. et al. Reliability of Submaximal Yo-Yo Tests in 9- to 16-Year-Old Untrained Schoolchildren. *Pediatr Exerc Sci.* 2018; 30(4): 537–45. DOI: 10.1123/pes.2017-0139.
57. Prenzel F., Vogel M., Siekmeyer W. et al. Exercise capacity in children with bronchopulmonary dysplasia at school age. *Respir Med.* 2020; 171: 106102. DOI: 10.1016/j.rmed.2020.106102.
58. Quinn T.J., Smith S.W., Vroman N.B. et al. Physiologic responses of cardiac patients to supine, recumbent, and upright cycle ergometry. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995; 76(3): 257–61. DOI: 10.1016/s0003-9993(95)80612-1.
59. Radtke T., Nevitt S.J., Hebestreit H., Kriemler S. Physical exercise training for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 11(11): CD002768. DOI: 10.1002/14651858.CD002768.pub4.
60. Rampinini E., Sassi A., Azzalin A. et al. Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 108(2): 401–9. DOI: 10.1007/s00421-009-1221-4.
61. Riley M., Brotherton S., Kelly P. et al. Modified hypoxic challenge testing in children needing nocturnal ventilation: An observational study. *Pediatr Pulmonol.* 2022. DOI: 10.1002/ppul.26163.
62. Roemmich J.N., Barkley J.E., Epstein L.H. et al. Validity of PCERT and OMNI walk/run ratings of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38: 1014–9. DOI: 10.1249/01.mss.0000218123.81079.49.
63. Soliman G.S., Azab A.R., Abdelbasset W.K. Effects of intermittent aerobic training on exercise capacity, pulmonary functions, and gait parameters in asthmatic children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022; 26(19): 6911–8. DOI: 10.26355/eurrev\_202210\_29871.
64. Souza M.S., Cardoso A.L., Yasbek P.Jr., Faintuch J. Aerobic endurance, energy expenditure, and serum leptin response in obese, sedentary, prepubertal children and adolescents participating in a short-term treadmill protocol. *Nutrition.* 2004; 20(10): 900–4. DOI: 10.1016/j.nut.2004.07.001.
65. Stewart J.M., Boris J.R., Chelimsky G. et al. Pediatric Writing Group of the American Autonomic Society. Pediatric Disorders of Orthostatic Intolerance. *Pediatrics.* 2018; 141(1): e20171673. DOI: 10.1542/peds.2017-1673.
66. Takken T., Sonbahar Ulu. H., Hulzebos E.H.J. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing in children with respiratory diseases. *Expert Rev Respir Med.* 2020; 14(7): 691–701. DOI: 10.1080/17476348.2020.1752195.
67. Tsolakis C., Cherouvim E.D., Skouras A.Z. et al. The Impact of Obesity on the Fitness Performance of School-Aged Children Living in Rural Areas-The West Attica Project. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(18): 11476. DOI: 10.3390/ijerph191811476.
68. van Brussel M., Takken T., van der Net J. et al. Physical function and fitness in long-term survivors of childhood leukaemia. *Pediatr Rehabil.* 2006; 9(3): 267–74. DOI: 10.1080/13638490500523150.
69. Vilke G.M., Chan T.C., Neuman T., Clausen J.L. Spirometry in normal subjects in sitting, prone, and supine positions. *Respir Care.* 2000; 45(4): 407–10.
70. Xu F., Rhodes E.C. Oxygen uptake kinetics during exercise. *Sports Med.* 1999; 27(5): 313–27. DOI: 10.2165/00007256-199927050-00003.
71. Yelling M., Lamb K.L., Swaine I.L. Validity of a pictorial perceived exertion scale for effort estimation and effort production during stepping exercise in adolescent children. *Eur Phys Educ Rev.* 2002; 8: 157–75. DOI: 10.1177/1356336X020082007.
72. Yu X., Li X., Wang L. Pulmonary Rehabilitation for Exercise Tolerance and Quality of Life in IPF Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int.* 2019; 2019: 8498603. DOI: 10.1155/2019/8498603.
73. Zeren M., Gurses H.N., Denizoglu Kulli H. et al. Sit-to-stand test in children with bronchiectasis: Does it measure functional exercise capacity? *Heart Lung.* 2020; 49(6): 796–802. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2020.09.017.
74. Zhang H., Chen Y., Zheng T. et al. Factors Affecting the Exercise Capacity in Pediatric Primary Hypertension. *Front Pediatr.* 2022; 10: 882223. DOI: 10.3389/fped.2022.882223.

## REFERENCES

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 788н “Об утверждении Порядка организации медико-социальной реабилитации взрослых” [“On Approval of the Procedure for Organization of Medical Rehabilitation of Adults”]. (in Russian).
2. Lupanov V.P., Nuraliyev E.Yu., Sergiyenko I.V. Funktsional’nyye nagruzochnyye proby v diagnostike ishemiceskoy bolezni serdtsa, otsenke riska oslozhneniy i prognoza [Functional stress tests in the diagnosis of coronary heart disease, risk assessment of complications and prognosis]. Monografiya. Moskva; 2016. (in Russian).
3. Chazov Ye. I. Rukovodstvo po kardiologii v chetyrekh tomakh [A guide to cardiology in four volumes]. Moskva; 2014. (in Russian).
4. Albouaini K., Eged M., Alahmar A., Wright D.J. Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Postgrad Med J.* 2007; 83(985): 675–82. DOI: 10.1136/hrt.2007.121558.
5. American Thoracic Society; American College of Chest Physicians. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003; 167(2): 211–77. DOI: 10.1164/rccm.167.2.211.
6. Arlaud K., Stremler-Le Bel N., Michel G., Dubus J.C. Step-test 3-minutes: étude de faisabilité chez l’enfant transplanté médullaire [3-min step test: feasibility

- study for children with bone marrow transplantation]. *Rev Mal Respir.* 2008; 25(1): 27–32. French. DOI: 10.1016/s0761-8425(08)70463-7.
7. Balemans A.C., Van Wely L., De Heer S.J. et al. Maximal aerobic and anaerobic exercise responses in children with cerebral palsy. *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45(3): 561–8. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3182732b2f.
  8. Baptista Teixeira J., Ferreira STBP., Bernardino MEC. et al. The three-minute step test showed good construct validity and intra-rater reliability in healthy children aged 7–11 years. *Acta Paediatr.* 2020; 109(11): 2354–5. DOI: 10.1111/apa.15296.
  9. Barber N.J., Ako E.O., Kowalik G.T. et al. Magnetic Resonance-Augmented Cardiopulmonary Exercise Testing: Comprehensively Assessing Exercise Intolerance in Children With Cardiovascular Disease. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2016; 9(12): e005282. DOI: 10.1161/CIRCIMAGING.116.005282.
  10. Barroso de Queiroz Davoli G., Bartels B., Mattiello-Sverzut A.C., Takken T. Cardiopulmonary exercise testing in neuromuscular disease: a systematic review. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2021; 19(11): 975–91. DOI: 10.1080/14779072.2021.2009802.
  11. Bartels B., de Groot J.F., Habets L.E. et al. Correlates of Fatigability in Patients With Spinal Muscular Atrophy. *Neurology.* 2021; 96(6): e845–52. DOI: 10.1212/WNL.0000000000011230.
  12. Bendiksen M., Ahler T., Clausen H. et al. The use of Yo-Yo intermittent recovery level 1 and Andersen testing for fitness and maximal heart rate assessments of 6- to 10-year-old school children. *J Strength Cond Res.* 2013; 27(6): 1583–90. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318270fd0b.
  13. Bendiksen M., Williams C.A., Hornstrup T. et al. Heart rate response and fitness effects of various types of physical education for 8- to 9-year-old schoolchildren. *Eur J Sport Sci.* 2014; 14(8): 861–9. DOI: 10.1080/17461391.2014.884168.
  14. Bradley P.S., Mohr M., Bendiksen M. et al. Sub-maximal and maximal Yo-Yo intermittent endurance test level 2: heart rate response, reproducibility and application to elite soccer. *Eur J Appl Physiol.* 2011; 111(6): 969–78. DOI: 10.1007/s00421-010-1721-2.
  15. Burstein D.S., McBride M.G., Rossano J.W. et al. Increasing Pump Speed During Exercise Training Improves Exercise Capacity in Children with Ventricular Assist Devices. *ASAIO J.* 2021; 67(4): 449–56. DOI: 10.1097/MAT.0000000000001231.
  16. Castagna C., Impellizzeri F.M., Chamari K. et al. Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *J Strength Cond Res.* 2006; 20(2): 320–5. DOI: 10.1519/R-18065.1.
  17. Clarke M.M., Zannino D., Stewart N.P. et al. Normative blood pressure response to exercise stress testing in children and adolescents. *Open Heart.* 2021; 8(2): e001807. DOI: 10.1136/openhrt-2021-001807.
  18. Coquart J.B., Garcin M., Parfitt G. et al. Prediction of maximal or peak oxygen uptake from ratings of perceived exertion. *Sports Med.* 2014; 44(5): 563–78. DOI: 10.1007/s40279-013-0139-5.
  19. Cortes R.G., Satomi G., Yoshigi M., Momma K. Maximal hemodynamic response after the Fontan procedure: Doppler evaluation during the treadmill test. *Pediatr Cardiol.* 1994; 15(4): 170–7. DOI: 10.1007/BF00800671.
  20. Cumming G.R., Everett D., Hastman L. Bruce treadmill test in children: normal values in a clinic population. *Am J Cardiol.* 1978; 41(1): 69–75. DOI: 10.1016/0002-9149(78)90134-0.
  21. Dallmeijer A.J., Scholtes V.A., Brehm M.A., Becher J.G. Test-retest reliability of the 20-sec Wingate test to assess anaerobic power in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2013; 92(9): 762–7. DOI: 10.1097/PHM.0b013e318278a7ab.
  22. Dirks I., Koene S., Verbruggen R. et al. Assisted 6-minute cycling test: An exploratory study in children. *Muscle Nerve.* 2016; 54(2): 232–8. DOI: 10.1002/mus.25021.
  23. Duff D.K., De Souza A.M., Human D.G. et al. A novel treadmill protocol for exercise testing in children: the British Columbia Children's Hospital protocol. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2017; 3(1): e000197. DOI: 10.1136/bmjsem-2016-000197.
  24. Eston R.G., Lamb K.L., Bain A. et al. Validity of a perceived exertion scale for children: a pilot study. *Percept Mot Skills.* 1994; 78: 691–7. DOI: 10.2466/pms.1994.78.2.691.
  25. Eston R.G., Lambbrick D.M., Rowlands A.V. The perceptual response to exercise of progressively increasing intensity in children aged 7–8 years: validation of a pictorial curvilinear ratings of perceived exertion scale. *Psychophysiology.* 2009; 46: 843–51. DOI: 10.1111/j.1469-8986.2009.00826.x.
  26. Faulkner J., Eston R. Overall and peripheral ratings of perceived exertion during a graded exercise test to volitional exhaustion in individuals of high and low fitness. *Eur J Appl Physiol.* 2007; 101(5): 613–20. DOI: 10.1007/s00421-007-0536-2.
  27. Fernandes L., Krustrup P., Silva G. et al. Yo-Yo Intermittent Endurance Test-Level 1 to monitor changes in aerobic fitness in pre-pubertal boys. *Eur J Sport Sci.* 2016; 16(2): 159–64. DOI: 10.1080/17461391.2014.998296.
  28. Forbregd T.R., Aloyseus M.A., Berg A., Greve G. Cardiopulmonary Capacity in Children During Exercise Testing: The Differences Between Treadmill and Upright and Supine Cycle Ergometry. *Front Physiol.* 2019; 10: 1440. DOI: 10.3389/fphys.2019.01440.
  29. Geiger R., Strasak A., Treml B. et al. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr.* 2007; 150(4): 395–9, 399.e1–2. DOI: 10.1016/j.jpeds.2006.12.052.

30. George P.M., Orton C., Ward S. et al. Hypoxic Challenge Testing for Fitness to Fly with Severe Asthma. *Aerosp Med Hum Perform.* 2016; 87(6): 571–4. DOI: 10.3357/AMHP.4543.2016.
31. Giannitsi S., Bougiakli M., Bechlioulis A. et al. 6-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2019; 13: 1753944719870084. DOI: 10.1177/1753944719870084.
32. Hartman A., Hop W., Takken T. et al. Motor performance and functional exercise capacity in survivors of pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2013; 60(3): 494–9. DOI: 10.1002/pbc.24243.
33. Hartman A., Pluijm SMF., Wijnen M. et al. Health-related fitness in very long-term survivors of childhood cancer: A cross-sectional study. *Pediatr Blood Cancer.* 2018; 65(4). DOI: 10.1002/pbc.26907.
34. Hoofwijk M., Unnithan V., Bar-Or O. Maximal treadmill performance of children with cerebral palsy. *Pediatric Exercise Science.* 1995; 7(3): 305–13. DOI: 10.1123/pes.7.3.305.
35. Iturain Barrón A., Quintana Riera S., Reyhler G. The 3 Minute Step Test is a validated field test to evaluate the functional exercise capacity in children aged 6 to 12. *Respir Med Res.* 2021; 80: 100833. DOI: 10.1016/j.resmer.2021.100833.
36. Jansen M., De Jong M., Coes H.M. The assisted 6-minute cycling test to assess endurance in children with a neuromuscular disorder. *Muscle Nerve.* 2012; 46(4): 520–30. DOI: 10.1002/mus.23369.
37. Kalski L., Wannack M., Wiegand S., Wolfarth B. Comparison of two methods of cardiopulmonary exercise testing for assessing physical fitness in children and adolescents with extreme obesity. *Eur J Pediatr.* 2022; 181(6): 2389–97. DOI: 10.1007/s00431-022-04434-7.
38. Krull F., Schulze-Neick I., Hatopp A. et al. Exercise capacity and blood pressure response in children and adolescents after renal transplantation. *Acta Paediatr.* 1994; 83(12): 1296–302. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1994.tb13020.x.
39. Lambrick D., Bertelsen H., Eston R. et al. Prediction of peak oxygen uptake in children using submaximal ratings of perceived exertion during treadmill exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2016; 116(6): 1189–95. DOI: 10.1007/s00421-016-3377-z.
40. Leclerc K. Cardiopulmonary exercise testing: A contemporary and versatile clinical tool. *Cleve Clin J Med.* 2017; 84(2): 161–8. DOI: 10.3949/ccjm.84a.15013. Erratum in: *Cleve Clin J Med.* 2017; 84(3): 214.
41. Lenk M.K., Alehan D., Celiker A. et al. Bruce treadmill test in healthy Turkish children: endurance time, heart rate, blood pressure and electrocardiographic changes. *Turk J Pediatr.* 1998; 40(2): 167–75.
42. Li A.M., Yin J., Yu C.C. et al. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J.* 2005; 25(6): 1057–60. DOI: 10.1183/09031936.05.00134904.
43. Long L., Mordi I.R., Bridges C. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019; 1(1): CD003331. DOI: 10.1002/14651858.CD003331.pub5.
44. Maggio ABR., Vuistiner P., Crettenand A. et al. Adapting the «Chester step test» to predict peak oxygen uptake in children. *Swiss Med Wkly.* 2017; 147: w14435. DOI: 10.4414/smw.2017.14435.
45. McDonald C.M., Henricson E.K., Han J.J. et al. The 6-minute walk test as a new outcome measure in Duchenne muscular dystrophy. *Muscle Nerve.* 2010; 41(4): 500–10. DOI: 10.1002/mus.21544.
46. McMurray R.G., Guion W.K., Ainsworth B.E., Harrell J.S. Predicting aerobic power in children. A comparison of two methods. *J Sports Med Phys Fitness.* 1998; 38(3): 227–33, 48.
47. Morales Mestre N., Audag N., Caty G., Reyhler G. Learning and Encouragement Effects on Six-Minute Walking Test in Children. *J Pediatr.* 2018; 198: 98–103. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.02.073.
48. Morita A.A., Bisca G.W., Machado FVC. Et al. Best Protocol for the Sit-to-Stand Test in Subjects With COPD. *Respir Care.* 2018; 63(8): 1040–9. DOI: 10.4187/resp.05100.
49. Naqvi N., Doughty V.L., Starling L. et al. Hypoxic Challenge Testing (Fitness to Fly) in children with complex congenital heart disease. *Heart.* 2018; 104(16): 1333–8. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-312753.
50. Nielsen MKF., Christensen J.F., Frandsen T.L. et al. Testing physical function in children undergoing intense cancer treatment-a RESPECT feasibility study. *Pediatr Blood Cancer.* 2018; 65(8): e27100. DOI: 10.1002/pbc.27100.
51. Oleksak F., Spakova B., Durdikova A. et al. Correlation of anthropometric index and cardiopulmonary exercise testing in children with pectus excavatum. *Respir Physiol Neurobiol.* 2022; 296: 103790. DOI: 10.1016/j.resp.2021.103790.
52. Ozalevli S., Ozden A., Itil O., Akkoclu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 2007; 101(2): 286–93. DOI: 10.1016/j.rmed.2006.05.007.
53. Parker D.F., Carriere L., Hebestreit H., Bar-Or O. Anaerobic endurance and peak muscle power in children with spastic cerebral palsy. *Am J Dis Child.* 1992; 146(9): 1069–73. DOI: 10.1001/archpedi.1992.02160210071024.
54. Potter C.R., Unnithan V.B. Interpretation and implementation of oxygen uptake kinetics studies in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005; 47(5): 353–7. DOI: 10.1017/s0012162205000666.
55. Potterton J., Strehlau R., Shiao S. et al. Evaluation of submaximal endurance in young children living with

- HIV. *S Afr J Physiother.* 2022; 78(1): 1613. DOI: 10.4102/sajp.v78i1.1613.
56. Póvoas SCA., Krstrup P., Castagna C. et al. Reliability of Submaximal Yo-Yo Tests in 9- to 16-Year-Old Untrained Schoolchildren. *Pediatr Exerc Sci.* 2018; 30(4): 537–45. DOI: 10.1123/pes.2017-0139.
57. Prenzel F., Vogel M., Siekmeyer W. et al. Exercise capacity in children with bronchopulmonary dysplasia at school age. *Respir Med.* 2020; 171: 106102. DOI: 10.1016/j.rmed.2020.106102.
58. Quinn T.J., Smith S.W., Vroman N.B. et al. Physiologic responses of cardiac patients to supine, recumbent, and upright cycle ergometry. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995; 76(3): 257–61. DOI: 10.1016/s0003-9993(95)80612-1.
59. Radtke T., Nevitt S.J., Hebestreit H., Kriemler S. Physical exercise training for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 11(11): CD002768. DOI: 10.1002/14651858.CD002768.pub4.
60. Rampinini E., Sassi A., Azzalin A. et al. Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 108(2): 401–9. DOI: 10.1007/s00421-009-1221-4.
61. Riley M., Brotherton S., Kelly P. et al. Modified hypoxic challenge testing in children needing nocturnal ventilation: An observational study. *Pediatr Pulmonol.* 2022. DOI: 10.1002/ppul.26163.
62. Roemmich J.N., Barkley J.E., Epstein L.H. et al. Validity of PCERT and OMNI walk/run ratings of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38: 1014–9. DOI: 10.1249/01.mss.0000218123.81079.49.
63. Soliman G.S., Azab A.R., Abdelbasset W.K. Effects of intermittent aerobic training on exercise capacity, pulmonary functions, and gait parameters in asthmatic children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022; 26(19): 6911–8. DOI: 10.26355/eurrev\_202210\_29871.
64. Souza M.S., Cardoso A.L., Yusbek P.Jr., Faintuch J. Aerobic endurance, energy expenditure, and serum leptin response in obese, sedentary, prepubertal children and adolescents participating in a short-term treadmill protocol. *Nutrition.* 2004; 20(10): 900–4. DOI: 10.1016/j.nut.2004.07.001.
65. Stewart J.M., Boris J.R., Chelimsky G. et al. Pediatric Writing Group of the American Autonomic Society. Pediatric Disorders of Orthostatic Intolerance. *Pediatrics.* 2018; 141(1): e20171673. DOI: 10.1542/peds.2017-1673.
66. Takken T., Sonbahar Ulu. H., Hulzebos E.H.J. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing in children with respiratory diseases. *Expert Rev Respir Med.* 2020; 14(7): 691–701. DOI: 10.1080/17476348.2020.1752195.
67. Tsolakis C., Cherouvim E.D., Skouras A.Z. et al. The Impact of Obesity on the Fitness Performance of School-Aged Children Living in Rural Areas-The West Attica Project. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(18): 11476. DOI: 10.3390/ijerph191811476.
68. van Brussel M., Takken T., van der Net J. et al. Physical function and fitness in long-term survivors of childhood leukaemia. *Pediatr Rehabil.* 2006; 9(3): 267–74. DOI: 10.1080/13638490500523150.
69. Vilke G.M., Chan T.C., Neuman T., Clausen J.L. Spirometry in normal subjects in sitting, prone, and supine positions. *Respir Care.* 2000; 45(4): 407–10.
70. Xu F., Rhodes E.C. Oxygen uptake kinetics during exercise. *Sports Med.* 1999; 27(5): 313–27. DOI: 10.2165/00007256-199927050-00003.
71. Yelling M., Lamb K.L., Swaine I.L. Validity of a pictorial perceived exertion scale for effort estimation and effort production during stepping exercise in adolescent children. *Eur Phys Educ Rev.* 2002; 8: 157–75. DOI: 10.1177/13563336X020082007.
72. Yu X., Li X., Wang L. Pulmonary Rehabilitation for Exercise Tolerance and Quality of Life in IPF Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int.* 2019; 2019: 8498603. DOI: 10.1155/2019/8498603.
73. Zeren M., Gurses H.N., Denizoglu Kulli H. et al. Sit-to-stand test in children with bronchiectasis: Does it measure functional exercise capacity? *Heart Lung.* 2020; 49(6): 796–802. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2020.09.017.
74. Zhang H., Chen Y., Zheng T. et al. Factors Affecting the Exercise Capacity in Pediatric Primary Hypertension. *Front Pediatr.* 2022; 10: 882223. DOI: 10.3389/fped.2022.882223.

DOI: 10.56871/UTJ.2023.74.66.005  
 УДК 612.681+577.24+57.017.6+613.21+796+612.39

## АКТИВНОЕ И ЗДОРОВОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ: НАДЕЖДЫ, РАЗОЧАРОВАНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ

© Дмитрий Сергеевич Лысенко<sup>1, 3</sup>, Алла Викторовна Лысенко<sup>1</sup>,  
 Виктор Николаевич Федорец<sup>2</sup>, Александр Вартанович Арутюнян<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Академия физической культуры и спорта Южного федерального университета.  
 344065, г. Ростов-на-Дону, ул. Р. Зорге, 5

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.  
 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии. 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, 3

**Контактная информация:** Алла Викторовна Лысенко — д. б. н., профессор кафедры теоретических основ физического воспитания. E-mail: alysenko@sfedu.ru ORCID ID: 0000-0002-8136-0926

**Для цитирования:** Лысенко Д.С., Лысенко А.В., Федорец В.Н., Арутюнян А.В. Активное и здоровое долголетие: надежды, разочарования, перспективы // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 57–67.  
 DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.74.66.005>

Поступила: 20.12.2022

Одобрена: 10.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** В статье представлены результаты анализа современной медико-биологической и психолого-педагогической литературы о различных подходах к созданию дорожных карт продления жизни. Рассмотрены причины и предложен алгоритм преодоления низкой эффективности существующих дорожных карт достижения активного долголетия.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** активное долголетие; геронтология; рациональное питание; фитнес.

## ACTIVE AND HEALTHY LONGEVITY: HOPES, DISAPPOINTMENTS, PROSPECTS

© Dmitry S. Lysenko<sup>1, 3</sup>, Alla V. Lysenko<sup>1</sup>, Victor N. Fedorets<sup>2</sup>, Alexander V. Arutjunyan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Academy of Physical Culture and Sports of Southern Federal University. R. Zorge str., 5, Rostov-on-Don, Russian Federation, 344065

<sup>2</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

<sup>3</sup> Saint Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology. Pr. Dynamo 3, Saint Petersburg, Russian Federation, 197110

**Contact information:** Alla V. Lysenko — Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Theoretical Foundations of Physical Education. E-mail: alysenko@sfedu.ru ORCID ID: 0000-0002-8136-0926

**For citation:** Lysenko DS, Lysenko AV, Fedorets VN, Arutjunyan AV. Active and healthy longevity: hopes, disappointments, prospects. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023; 5(2): 57-67. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.74.66.005>

Received: 20.12.2022

Revised: 10.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** The article presents the results of the modern biomedical and psychological — pedagogical literature analysis on various approaches to the creation of life extension roadmaps. The reasons are considered and an algorithm for overcoming the low efficiency of existing roadmaps for achieving active longevity is proposed.

**KEY WORDS:** active longevity; gerontology; rational nutrition; fitness.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время многие специалисты отмечают рост средней продолжительно-

сти жизни и постарение населения в разных странах мира [2, 29, 30, 33]. Дальнейшая работа по снижению смертности и увеличению ожидаемой продолжительности здоровой и

активной жизни имеет большую экономическую и практическую значимость в плане сокращения расходов на социальную и медицинскую помощь для людей пожилого и старческого возраста, доля которых в структуре демографической пирамиды неуклонно возрастает [2, 34]. Поиск эффективных мероприятий для достижения активного долголетия не теряет актуальность, так как с каждым годом усиливается влияние на организм стрессогенных факторов современной трудовой деятельности и быта: снижение двигательной активности, рост светового, шумового, информационного загрязнения, необходимость принимать решения в условиях неопределенности при увеличивающемся темпе и ритме жизни [13, 22, 26, 27, 36]. Такие особенности существования современного городского жителя предъявляют повышенные требования к стрессоустойчивости (физической и психоэмоциональной) и могут способствовать повышению риска развития преждевременного старения и сокращения продолжительности жизни за счет более интенсивного «износа» всех систем организма.

Несмотря на разнообразие подходов к продлению жизни, **проблема** создания эффективных систем достижения активного и здорового долголетия еще не решена и привлекает внимание все большего количества ученых [8, 16, 26, 29, 31, 35]. Большие надежды специалистов и потребителей в плане профилактики риска развития индуцированного стрессом преждевременного старения и раннего появления возраст-ассоциированных заболеваний (диабет, нарушения сердечно-сосудистой и эндокринной системы, опорно-двигательного аппарата, когнитивные расстройства и пр.) возлагались в течение последних 30 лет на фитнес-тренировки из-за возможности оптимизировать и индивидуализировать двигательный режим и план питания, а также улучшить психоэмоциональное состояние, а следовательно, и стрессоустойчивость. К сожалению, многие потребители фитнес-услуг, не получив скорого и устойчивого результата в виде идеальной фигуры и безграничных функциональных способностей, либо вовсе отказываются от занятий, либо начинают опасные эксперименты со своим организмом.

Для преодоления указанных трудностей необходимо разрешить важные **противоречия**, выявленные при анализе литературных данных:

- с одной стороны, стремление ученых увеличить продолжительность здоровой жизни и достигнуть активного долголетия в

биологическом теле путем гармоничного развития физических, интеллектуальных и духовных качеств; с другой стороны, стремление обывателя к технологическому улучшению человека без забот и хлопот путем использования чудодейственных пиллюль, замены утраченных или поврежденных органов искусственно созданными и даже посредством переноса памяти и духовных качеств на цифровые носители и достижения цифрового бессмертия личности [9, 18];

- между здоровьесберегающим эффектом оптимальной двигательной активности в сочетании с рационализацией пищевого рациона и опасностью чрезмерных физических нагрузок с неоправданным использованием разнообразных диет не только у спортсменов и представителей отдельных профессиональных групп (для которых функциональные возможности организма и внешний вид тела являются важнейшей составляющей профессионального успеха), но и у обычных среднестатистических жителей крупных городов, среди которых все чаще регистрируются различные нарушения пищевого поведения [6, 10, 37].

Следовательно, для повышения эффективности профилактики растущего риска развития преждевременного старения и раннего появления возраст-ассоциированных заболеваний в эпоху глобальной гипокинезии и информатизации одной из основных **целей** научного сообщества может быть поиск алгоритмов оптимального сочетания рационализации физических нагрузок и питания с другими факторами, способствующими и препятствующими достижению активного долголетия [25, 31, 32].

## ДОРОЖНЫЕ КАРТЫ ПРОДЛЕНИЯ ЖИЗНИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

Буквально с каждым днем увеличивается количество открытий, которые говорят в пользу того, что старение подобно болезни и при условии нахождения эффективных методов его лечения можно избавиться от такого недуга [5, 9, 12]. Главным научным прорывом, вселяющим оптимизм в работы специалистов разного профиля по достижению активного и здорового долголетия в возрасте около 120 лет, является практически полная расшифровка человеческого генома.

Именно благодаря бурному развитию биологии и медицины средняя продолжитель-

ность жизни людей в разных странах мира достоверно увеличилась к началу 30-х годов XXI века до 75–85 лет, что позволило Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) даже пересмотреть традиционные подходы к возрастной периодизации жизни человека, в результате чего сегодня молодыми считаются люди в возрасте до 44 лет, а средний возраст заканчивается в районе 60 лет. Более современный подход отражает изменение отношения общества к времени наступления пожилого возраста: наблюдается тренд в сторону его отдаления [5, 34].

Все указанные достижения позволяют ученым предлагать различные подходы к созданию дорожных карт продления жизни, среди которых обычно выделяют следующие [3–5, 9, 10, 12, 18, 19, 21, 25–32]:

- проведение с самого раннего возраста геропротекторных мероприятий в комплексе с антистрессорными, поскольку способность восстанавливаться после стресса с возрастом снижается;
- обязательное тестирование на биомаркеры старения для определения не только степени риска проявления различных заболеваний, но и предсказания скорости старения каждого конкретного организма, хотя продолжительность жизни только на 20–30% зависит от наследственных факторов;
- использование для лечения онкологии, сахарного диабета, нейродегенеративных, сердечно-сосудистых и других заболеваний, ассоциированных с возрастом, молекулярно-генетических ножниц, которые находят и вырезают поврежденный ген с возможностью последующего его ремонта;
- совершенствование человека (согласно идеям трансгуманистов) с помощью современных технологий (например, выращивание органов из стволовых клеток или использование нанороботов, которые способны на клеточном и даже молекулярном уровне корректировать физико-химические процессы в организме, прицельно доставляя лекарственные препараты к поврежденным группам клеток, распознавать, захватывать и выводить из кровотока болезнетворные бактерии);
- создание отдельных дорожных карт для женщин репродуктивного возраста, так как от кондиций их организма во многом будет зависеть успешное достижение активного и здорового долголетия нынешнего и последующего поколений;

• коррекция образа жизни для предотвращения более раннего развития нормальных болезней старения (гиперадаптоз, климакс и ожирение) вследствие непрерывного воздействия на жителя современного мегаполиса негативных эколого-профессиональных факторов.

Как видим, подходы разных ученых к составлению дорожных карт продления жизни базируются на манипуляциях с генетическими и эпигенетическими факторами. Среди эпигенетических факторов, способных изменять (усиливать / замедлять / блокировать) работу генов, влияющих на скорость старения и продолжительность жизни, наиболее доступными для корректировки признаны такие компоненты образа жизни, как структура питания и двигательная активность.

#### **ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ НИЗКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ**

В настоящее время в противовес отмеченному многими учеными кризису идеалов и ценностей олимпийского движения (в связи с допинговыми скандалами и мнением специалистов о том, что в отрыве от гуманистических ценностей девиз «Быстрее, выше, сильнее» становится опасным, так как ориентация на победу любой ценой превращает Олимпиаду в зрелище, где вообще отсутствует мораль) растет внимание к здоровьесформирующему потенциалу физической культуры и массового спорта [18, 23].

Включение в дорожные карты продления жизни мероприятий по оптимизации двигательной активности не вызывает сомнений, так как только 5% населения планеты выполняют необходимую норму физической активности (по данным ВОЗ), а львиная доля бюджета времени представителей разных возрастных групп в течение суток приходится на обучение, общение, работу, отдых посредством использования информационно-коммуникационных технологий и социальных сетей [22, 26].

Имеется множество доказательств [5, 15, 17, 25, 29], что умеренная мышечная нагрузка — один из лучших и наиболее физиологичных способов оздоровления, профилактики и коррекции стресс-индукционных нарушений, уменьшения тревожности и депрессии для взрослых, так как корректирует не одну какую-либо физиологическую систему, а все

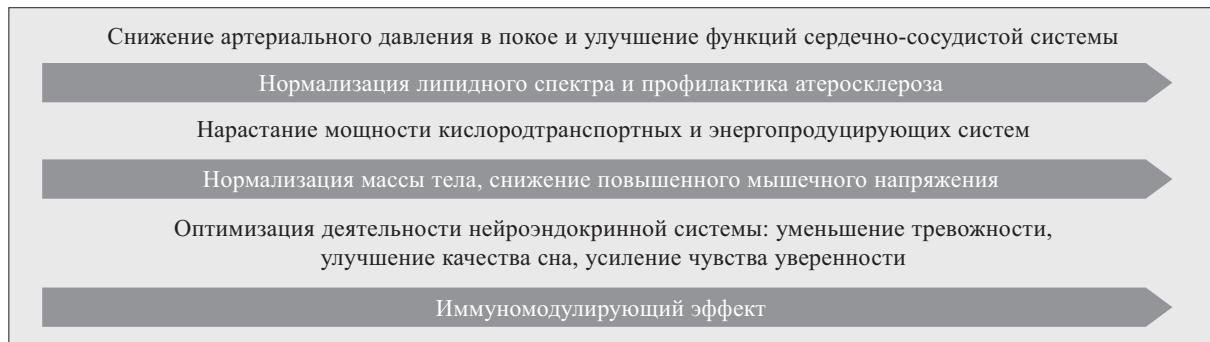


Рис. 1. Основные доказанные позитивные эффекты оздоровительных двигательных программ, напрямую связанные со здоровьем и долголетием

функциональное состояние человека, оптимизирует его как в условиях нормы, так и при наличии различных заболеваний (рис. 1).

Несмотря на большое количество позитивных воздействий, эффективность использования различных оздоровительных двигательных программ в системе борьбы со старением (замедление возрастных изменений) остается очень низкой, чему при анализе литературных данных и результатов собственных исследований было найдено несколько объяснений:

- Практически отсутствуют оздоровительные двигательные программы, грамотно спроектированные с учетом негативного влияния источающей физической нагрузки, излишней цифровизации и гиподинамии не только на физическое, но и психологическое здоровье [3, 14, 22]. Современные тренировки должны помогать занимающимся преодолевать возникающие депрессивные и агрессивные реакции на переизбыток информации и зависимость от гаджетов и Интернета [5, 27]. И если у женщин (в основном молодого возраста) есть возможность выбрать программы, нацеленные на сочетанную оптимизацию двигательной активности и психоэмоционального состояния (например, степ-аэробика, зумба-аэробика), то количество предлагаемых оздоровительных двигательных программ для людей старшего возраста (особенно для мужчин), направленных на гармонизацию физического, эмоционального, духовного и интеллектуального компонентов функционального состояния ничтожно мало.
- Недостаточно внимания в контексте увеличения продолжительности именно здоровой жизни и достижения активного долголетия в биологическом теле уделяется разработке физкультурно-оздо-

ровительных программ с акцентом на социализацию личности, объединение людей в условиях глобализации, урбанизации и развития виртуальных технологий, усложняющих формирование и поддержание на высоком уровне коммуникативных навыков живого общения [17, 22]. Результаты наших собственных исследований показывают, что если 10–15 лет назад преобладающими мотивами посещения фитнес-клубов было улучшение телосложения и укрепление здоровья (40–45%), то в 2022 году акцент сместился на улучшение телосложения и общение — 55 и 85% опрошенных соответственно. Такие изменения в структуре мотивации можно расценить как положительные, так как приобретение навыков позитивного общения участниками физкультурно-оздоровительных программ будет благотворно влиять на их близких, друзей, коллег [5, 9, 14, 17].

- Преимущественная нацеленность фитнес-клубов и других спортивно-оздоровительных учреждений на получение прибыли и показатели экономической эффективности деятельности зачастую приводят к формализму при корректировке плана питания и проведении биомедицинского контроля функционального состояния занимающихся, в результате чего могут рекламироваться «суперэффективные» силовые нагрузки и продукты спортивного питания, результат от применения которых может быть даже опасным для здоровья в силу недооценки возрастных, профессиональных или других индивидуальных особенностей клиента (ухудшение эластичности связочного аппарата, снижение прочности костной ткани и т.д.).

- При подготовке специалистов мало внимания уделяется формированию готовности выпускников высших учебных заведений физкультурно-спортивного профиля к работе с людьми пожилого и старческого возраста.
- Малоподвижный образ жизни является причиной основных заболеваний, вызывающих ускоренное старение и преждевременную смерть [9, 19, 20, 25], так как именно гипокинезия в сочетании с другими видами стрессорного воздействия способствует развитию нарушений пищевого поведения и замыканию порочного круга современной цивилизации вследствие тесной взаимосвязи композиционного состава тела (жировой, костный, мышечный и другие компоненты) с состоянием здоровья (склонность «заедать стресс» появляется именно от недостатка двигательной активности). В связи с этим и возникает обоснование необходимости формировать у населения потребность, а у тренера способность использовать оптимизацию двигательной активности и психоэмоционального состояния в сочетании с рационализацией питания для достижения активного и здорового долголетия.

### РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ В СИСТЕМЕ ПРОФИЛАКТИКИ АССОЦИИРОВАННЫХ С ВОЗРАСТОМ БОЛЕЗНЕЙ: РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Известно, что несоблюдение правил здорового образа жизни (в том числе игнорирование правил рационального питания) не только способствует развитию различных заболеваний, но и препятствует достижению активного долголетия, причем пришедшее к нам из греческого языка слово «диета» изначально обозначало именно «образ жизни».

В большом количестве экспериментальных исследований описаны доказательства влияния различных диет на продолжительность жизни, причем многие специалисты отмечают парадоксальный факт, открытый еще в 30-е годы XX века, о том, что сокращение калорийности питания не снижает, а наоборот, увеличивает время жизни различных экспериментальных животных [4]. Такой эффект связан с тем, что низкокалорийные диеты способствуют снижению уровня инсулина, тогда как доказана взаимосвязь избытка инсулина и ускорения старения. Диеты с низкой гликемической нагрузкой на организм (заме-

на простых углеводов на сложные) являются очень перспективными в плане профилактики ассоциированных с возрастом заболеваний и повышения продолжительности жизни еще и потому, что способствуют более медленному когнитивному старению, то есть более долгому сохранению ясного ума и хорошей памяти в пожилом и старческом возрасте [4, 8, 9, 12].

В настоящее время большой популярностью пользуется **кетогенная диета**, изначально разработанная в 20-е годы XX века для облегчения состояния больных эпилепсией [4]. Основная особенность кетодиеты — большое содержание жиров и умеренное количество белков. При таком рационе основным источником энергии вместо глюкозы становятся конечные продукты метаболической цепочки липиды — жирные кислоты — кетоновые тела (способны снижать частоту приступов эпилепсии), в результате чего жировая масса тела снижается. Более подробные научные исследования показали, что если в краткосрочной перспективе кетодиета с низким содержанием углеводов и позволяет успешно избавиться от лишнего веса, то более отдаленные последствия ее применения могут быть опасными в плане образования камней в почках, развития диабета и нарушений функций щитовидной железы и даже снижения продолжительности жизни в среднем на 2,5–3 года [9].

Различные варианты **вегетарианских диет** привлекают к себе внимание ученых и населения за счет сообщений о снижении риска возникновения некоторых онкологий, риска развития ишемической болезни сердца (ИБС). Однако в последние годы появились данные о том, что вегетарианство, снижая вероятность смерти от одних заболеваний, повышает риск смерти от других, например, от инсульта, сосудистой деменции и рака легких [4].

Интересные данные были получены при изучении взаимосвязи **паскетарианства** (не употребляют в пищу мясо теплокровных животных, но едят рыбу и других холоднокровных животных) и продолжительности жизни. Оказалось, что последователи данной диеты чаще умирали от инсульта, но реже от ИБС и различных видов рака [4]. В этом же исследовании было выявлено, что умеренные мясоеды чаще умирали от ИБС, но реже — от психических и поведенческих расстройств, а чрезмерные мясоеды чаще умирали от ИБС и онкологий, но реже от инсульта [4].

**Средиземноморская диета** традиционно привлекает внимание специалистов, изучающих способы повышения продолжительности

жизни и методы профилактики преждевременного старения, так как на Сицилии зарегистрировано более чем в 4 раза больше мужчин-долгожителей (в возрасте более 100 лет), чем в среднем по Италии. Именно эта диета лидирует в списке различных способов рационализации питания в плане профилактики и коррекции таких «алиментарно-зависимых» факторов риска преждевременного старения и ассоциированных с возрастом заболеваний, как избыточная масса тела, гипергликемия (диабет), артериальная гипертензия и гиперхолестеринемия. Кроме того, доказано, что Средиземноморская диета способствует повышению индекса успешного старения, которое определяется образом жизни, уровнем здоровья и депрессии, рисками развития заболеваний и степенью участия в различных социальных мероприятиях с друзьями и семьей [1, 8].

В научной литературе также описано множество результатов исследований влияния отдельных продуктов на скорость старения, продолжительность жизни и риск развития ассоциированных с возрастом заболеваний (зачастую такие эксперименты проводятся несколько десятков лет на лабораторных животных или добровольцах).

Очень интересными являются данные о большом содержании конечных продуктов гликирования (КПГ) в жареной животной пище (особенно в мясе). Доказано, что КПГ усиливают воспаление, являются одним из главных факторов старения, способствуют развитию таких «болезней старческого возраста», как атеросклероз, диабет, болезнь Альцгеймера [4, 9].

Привлекают внимание также противоречивые данные о влиянии кофе на здоровье и продолжительность жизни. Потребление кофе в больших количествах, как известно, вредит здоровью путем повышения артериального давления и увеличения частоты сердечных сокращений. Напротив, умеренное потребление (не более трех чашек в день) снижает риск смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, способствует профилактике образования камней в почках и развития подагры, уменьшает риск развития депрессии, болезней Альцгеймера и Паркинсона. Исследователи отмечают способность кофеина увеличивать продолжительность жизни экспериментальных животных. Для людей позитивный эффект больше проявляется при употреблении фильтрованного или растворимого кофе, а при использовании оральных контра-

цептивов, настоев ромашки, мяты, зверобоя и некоторых других лекарственных растений употребление кофе нежелательно.

Существуют экспериментальные данные о том, что Средиземноморские и Окинавские паттерны питания препятствуют укорочению теломеров — концевых участков хромосом, длина которых связана с потенциальной продолжительностью жизни [8, 21].

Несмотря на все сказанное выше, многие специалисты обращают внимание на то, что бездумное увлечение профессиональных спортсменов и любителей различными диетами и специализированными спортивными добавками может иметь опасные побочные эффекты [7, 24]:

- Культуристы (особенно перед соревнованиями) сознательно снижают содержание жира в теле с нормальных 15 до 6%, что может иметь опасные последствия для здоровья, поскольку липиды участвуют во многих метаболических реакциях, в том числе способствуют нормальному усвоению жирорастворимых витаминов [7, 11].
- Для усиления анаболического эффекта нередко принимают специальные анаболические препараты, многие из которых небезопасны для организма [7, 20]. В результате употребления таких препаратов объем мускулатуры увеличивается, а функционирование внутренних органов ухудшается, так как для проталкивания через мышцы значительных объемов крови требуется хорошо тренированное сердце. Но поскольку почти все тренировочное время у большинства культуристов тратится на наращивание мышечной массы, а на аэробные упражнения, укрепляющие сердце, времени не остается, недостаточно тренированное сердце начинает работать с перегрузкой, быстрее изнашивается.
- Для усиления роста мышечной массы в последние 15–20 лет начали использовать так называемые генетические активаторы, что повышает риск онкологии и частоту мутационного процесса и генетических уродств не только у самого спортсмена, но и его потомства.
- Многие увлекаются употреблением различных жиросжигателей и препаратов для снижения избыточной массы тела, что может иметь опасные побочные эффекты.
- Некоторые используют диуретики при необходимости быстрого уменьшения

массы тела. Однако это не следует считать уменьшением массы тела по той причине, что как только человек прекращает принимать диуретики и продолжает употреблять пищу и напитки в обычном режиме, вес немедленно возвращается. Вместо использования диуретиков специалисты рекомендуют внесение изменений в рацион и регулярное выполнение физических упражнений. Использование диуретиков с целью уменьшения массы тела может быть опасным, так как существует вероятность резкого снижения уровня калия в организме, обезвоживания и даже смерти.

Кроме всего сказанного выше, важным моментом рационализации питания является тот факт, что большое количество диетических продуктов и разновидностей спортивного питания подвергается фальсификации, а употребление пищевых фальсификаторов вместо позитивного эффекта превращается в рискованное занятие [24].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Систематизировав различные подходы к созданию дорожных карт продления жизни, выявив некоторые причины низкой эффективности существующих оздоровительных двигательных практик и систем рационализации питания, можно сформулировать несколько перспективных правил составления алгоритма достижения активного и здорового долголетия.

- Такие особенности современного образа жизни, как агрессивная среда, нерациональное питание, некачественный сон, недостаток или избыток двигательной активности, а также хроническая усталость / депрессия вследствие постоянных стрессорных воздействий, информационных перегрузок и виртуализации общества усиливают негативное действие друг друга и способствуют развитию преждевременного старения и серьезных заболеваний. Следовательно, создание эффективных физкультурно-оздоровительных программ невозможно без учета всех перечисленных факторов.
- Достижение пролонгированного и мощного оздоровительного и профилактического эффекта от оптимизации режима дня, физических нагрузок и рационализации питания требует серьезных материальных затрат для привлечения профессиональных терапевтов, диетологов

и специалистов в области оздоровительной и адаптивной физической культуры / фитнес-тренеров, что экономически недоступно для средне- и малообеспеченных слоев населения, которые вынуждены отдавать предпочтение бюджетным и зачастую опасным для здоровья (в отдаленной перспективе) методикам. Именно поэтому содержание дорожных карт продления жизни должно быть, в первую очередь, связано с формированием у населения (особенно молодежи) знаний и культуры здорового образа жизни с жестким контролем объективных параметров функционального состояния и биологического возраста.

- Важнейшим элементом физкультурно-оздоровительных программ с акцентом на оптимизацию двигательной активности и рационализацию питания по количественным и качественным показателям должны быть события, способствующие формированию положительного эмоционального фона и оптимального гормонально-медиаторного баланса, обеспечивающего протекание адаптационных реакций на высоком качественном уровне и защиту от действия стресс-реализующих гормонов (аэробные упражнения средней интенсивности, семейные обеды, дружеские мероприятия, прогулки и т.п.).
- Фундаментом дорожных карт достижения активного и здорового долголетия должна стать подготовка высококвалифицированных специалистов в сферах деятельности, перечисленных выше.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception

of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акашева Д.У., Драпкина О.М. Средиземноморская диета: история, основные компоненты, доказательства пользы и возможность применения в российской реальности. Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2020; 16 (2): 307–16.
2. Анисимов В.Н., Эргашев О.Н., Фингентов А.В. и др. Структура и основные этапы процесса долговременной государственной поддержки граждан старшего поколения. Успехи геронтологии. 2022; 35(1): 10–24.
3. Бабаев М.А., Лысенко А.В., Петрова О.А. и др. Особенности профессиональной спортивной деятельности и риск развития ускоренного старения. Успехи геронтологии. 2010; 23 (4): 652–6.
4. Барановский А.Ю. Диетология. Руководство. СПб.: Питер; 2012.
5. Белавкина М.В., Борисова А.В., Лысенко А.В. и др. Промышленная санитария и гигиена труда. Здоровье и работоспособность. Ростов н/Д: РГУПС; 2022.
6. Бельмер С.В., Хавкин А.И., Новикова В.П. и др. Пищевое поведение и пищевое программирование у детей. СПб.: Медпрактика-М; 2015.
7. Брунгардт К. Бодибилдинг, тренировка мышц живота. М.: АСТ, Астрель; 2004.
8. Быков А.Т., Дюжиков А.А., Маляренко Т.Н. Современные представления о роли диеты и мышечных нагрузок в торможении старения и развития возрастно-зависимых кардиоваскулярных заболеваний. Медицинский журнал. 2015; 3(53): 7–12.
9. Веремеенко Д.Е., Фединцев А.Ю., Бегмуродова Н.Ш. Бонусные годы: индивидуальный план продления молодости на основе последних научных открытий. М.: Эксмо; 2022.
10. Горохова Д.Д., Шамиева В.А., Шаметъко Е.С. Эмоционально-оценочные и регуляторные детерминанты пищевого поведения женщин с разным индексом массы тела. Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2020; 4: 187–95.
11. Дворкин Л.С. Силовые единоборства: атлетизм, культизм, пауэрлифтинг, гиревой спорт. Ростов н/Д: Феникс; 2003.
12. Джампапа Винсент. Как взломать код старения и найти способ борьбы со старостью. СПб.: Наука; 2017.
13. Дружилов С.А. Гигиенические аспекты информационно-технологической зависимости человека в новой реальности. Гигиена и санитария. 2019; 98(7): 748–53.
14. Ивко О.М., Трофимова С.В. Спорт и долголетие. СПб.: Falcon Crest; 2008.
15. Ильин Е.П. Психология спорта. СПб.: Питер; 2010.
16. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Тренева Е.В. Биоимпедансный анализ состава тела и фазовый угол в диагностике саркопении и старческой астении (обзор). Успехи геронтологии. 2022; 35(2): 294–301. DOI: 10.34922/AE.2022.35.2.014.
17. Лубышева Л.И., Моченов В.П. Новый концептуальный подход к современному пониманию социальной природы спорта. Теория и практика физической культуры. 2015; 4: 94–101.
18. Лысенко А.В. Геропротекторный потенциал физической культуры и спорта в условиях современно меняющегося мира. Успехи геронтологии. 2022; 35(1): 153.
19. Лысенко А.В. Четвертая технологическая революция: риски и научные прорывы в области здоровья, долголетия и безопасности жизнедеятельности. Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. 2017; 3(40): 9–11.
20. Лысенко А.В., Арутюнян А.В., Козина Л.С. Пептидная регуляция адаптации организма к стрессорным воздействиям. СПб.; 2005.
21. Лысенко А.В., Лысенко Д.С., Ощепкова А.М. Значение двигательной активности и рационального питания в «дорожной карте» продления жизни. Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. 2020; 2 (51): 56–8.
22. Лысенко А.В., Лысенко Д.С., Федорец В.Н. Информатизация обучения, воспитания, досуга: опасные последствия для здоровья и возможности профилактики. University Therapeutic Journal. 2020; 2 (4): 5–16.
23. Лысенко А.В., Лысенко Д.С., Федорец В.Н., Ващенко В.С. Здоровье и долголетие спортсменов: состояние и перспективы в условиях кризиса олимпийских идеалов и ценностей. Медицина: теория и практика. 2021; 6(4): 3–11.
24. Лысенко А.В., Степанова Т.А., Вассель С.С., Лысенко Д.С. Эффективность использования современных эргогенных средств в спорте и опасность пищевых фальсификаторов. Теория и практика физической культуры. 2020; 1: 82–6.
25. Лысенко А.В., Финоченко Т.А., Назимко В.А., Шейхова Р.Г. Управление скоростью старения и эффективностью адаптации в неблагоприятных условиях профессиональной деятельности. Монография. Ростов н/Д: ДГТУ; 2013.
26. Лысенко Д.С., Лысенко А.В., Сорокина Л.А. и др. Ускоренное старение как риск цифровизации об-

- разования: возможности профилактики. Успехи геронтологии. 2022; 35(1): 61–7. DOI: 10.34922/AE.2022.35.1.006.
27. Лысенко Д.С., Чаговец К.М. Влияние неблагоприятных факторов глобальной компьютеризации и искусственной освещенности на здоровье. В кн.: Материалы пятой Всероссийской с международным участием научной конференции «Физическая культура, спорт, здоровье и долголетие». Ростов н/Д; 2016: 133–7.
  28. Москалев А.А. Генетика и эпигенетика старения и долголетия. Экологическая генетика. 2013; 11(1): 3–11
  29. Москалев А.А. Энциклопедия долгой и здоровой жизни. М.: Эксмо; 2019.
  30. Папанова Е.К., Воробьева Н.М., Котовская Ю.В. и др. Ожидаемая продолжительность здоровой жизни лиц старше 65 лет по данным российского эпидемиологического исследования ЭВКАЛИПТ. Успехи геронтологии. 2022; 35(2): 180–90. DOI: 10.34922/AE.2022.35.2.002.
  31. Скулачев В.П. Жизнь без старости. М.: Академия; 2013.
  32. Сорокина Л.А., Буйнов Л.Г., Плахов Н.Н., Айзман Р.И. Исследование эффективности сочетанного применения кортексина и физических упражнений в оптимизации функциональной системы статокинетической устойчивости человека. Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2018; 8(1): 223–38
  33. Таютина Т.В., Багмет А.Д., Лысенко А.В. и др. Клинико-функциональные особенности хронической обструктивной болезни легких у больных пожилого возраста в Ростовской области. Успехи геронтологии. 2021; 34(5): 750–5. DOI: 10.34922/AE.2021.34.1.011.
  34. Хавинсон В.Х., Михайлова О.Н., Попович И.Г. Увеличение ресурса жизнедеятельности человека в условиях новой демографической реальности. Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2021; 25(1): 30–7. DOI: 10.26163/RAEN.2021.28.92.003.
  35. Хорошинина Л.П., Федорец В.Н. Некоторые особенности липидного спектра и риски развития кардиоваскулярных заболеваний у пожилых и старых людей. Университетский терапевтический вестник. 2021; 3(3): 152–8.
  36. Хорошинина Л.П., Федорец В.Н., Галенко А.С. Некоторые аспекты формирования метаболических расстройств у лиц пожилого и старческого возраста. Университетский терапевтический вестник. 2022; 4(2): 14–21.
  37. Хорошинина Л.П., Шабров А.В., Буйнов Л.Г. Голодание в детстве и ожирение у людей старших возрастных групп. Педиатр. 2017; 8(6): 56–61. DOI: 10.17816/PED8656-61.

## REFERENCES

1. Akasheva D.U., Drapkina O.M. Sredizemnomorskaja dieta: istorija, osnovnye komponenty, dokazatel'stva pol'zby i vozmozhnost' primenjenija v rossijskoj real'nosti [Mediterranean diet: origin history, main components, evidence of benefits and feasibility to adapt to the russian reality]. Racional'naja Farmakoterapija v Kardiologii. 2020; 16 (2): 307–16. (in Russian).
2. Anisimov V.N., Jergashev O.N., Finagentov A.V. i dr. Struktura i osnovnye jetapy processa dolgovremennoj gosudarstvennoj podderzhki grazhdan starshego pokolenija [Structure and main stages of the process of long-term state support by the state of elderly generation]. Uspehi gerontologii. 2022; 35(1): 10–24. (in Russian).
3. Babaev M.A., Lysenko A.V., Petrova O.A. i dr. Osnobnosti professional'noj sportivnoj dejatel'nosti i risk razvitiija uskorenennogo starenija [Peculiarities of the professional sport occupation and risk of developing accelerated aging]. Uspehi gerontologii. 2010; 23 (4): 652–6. (in Russian).
4. Baranovskij A.Ju. Dietologija [Detetics]. Rukovodstvo. Sankt-Peterburg: Piter Publ.; 2012. (in Russian).
5. Belavkina M.V., Borisova A.V., Lysenko A.V. i dr. Pro-myshlennaja sanitarija i gigiena truda. Zdorov'e i rabotosposobnost' [Industrial sanitation and occupational health. Health and performance]. Rostov n/D: RGUPS Publ.; 2022. (in Russian).
6. Bel'mer S.V., Havkin A.I., Novikova V.P. i dr. Pishchevoe povedenie i pishchevoe programmirovanie u detej [Eating behavior and food programming in children]. Sankt-Peterburg: Medpraktika-M Publ.; 2015. (in Russian).
7. Brungardt K. Bodibilding, trenirovka myshechzhivota [Bodybuilding, abdominal muscle training]. Moskva: AST Publ., Astrel' Publ.; 2004. (in Russian).
8. Bykov A.T., Djuzhikov A.A., Maljarenko T.N. Sovremennye predstavlenija o roli diety i myshechnyh nagonzruk v tormozhenii starenija i razvitiija vozrastno-zavisimyh kardiovaskuljarnyh zabolevanij [Contemporary view on the role of diet and exercise in inhibition of ageing and onset of cardiovascular age-relative diseases]. Medicinskij zhurnal. 2015; 3 (53): 7–12. (in Russian).
9. Veremeenko D.E., Fedincev A.Yu., Begmurodova N.Sh. Bonusnye gody: individual'nyj plan prodlenija molodosti na osnove poslednih nauchnyh otkrytij [Bonus years: a personalized youth prolongation plan based on the latest scientific discoveries]. Moskva: Jeksmo Publ.; 2022. (in Russian).
10. Gorohova D.D., Shamieva V.A., Shamet'ko E.S. Emocional'no-ocenochnye i regulja-tornye determinanty pishhevogo povedenija zhenshhin s raznym indeksom massy tela [Emotional assessment and psychological determinants of eating behavior of women with differ-

- ent body mass index]. *Social'nye i gumanitarnye nauki na Dal'nem Vostoke*. 2020; 4: 187–95. (in Russian).
11. Dvorkin L.S. *Silovye edinoborstva: atletizm, kul'turizm, paujerlifting, girevoj sport* [Power martial arts: athleticism, bodybuilding, powerlifting, kettlebell lifting]. Rostov n/D: Feniks Publ.; 2003. (in Russian).
  12. Dzhampapa Vinsent Kak vzlomat' kod starenija i najti sposob bor'by so starost'ju [How to crack the aging code and find a way to fight old age]. Sankt-Peterburg: Nauka Publ.; 2017. (in Russian).
  13. Druzhilov S.A. *Gigienicheskie aspekty informacionno-tehnologicheskoy zavisimosti cheloveka v novoj real'nosti* [Hygienic aspects of the information and technological person's addiction in the new reality]. *Gigiena i sanitarija*. 2019; 98(7): 748–53. (in Russian).
  14. Ivko O.M., Trofimova S.V. *Sport i dolgoletie* [Sports and longevity]. Sankt-Peterburg: Falcon Crest Publ.; 2008. (in Russian).
  15. Il'in E.P. *Psihologija sporta* [Sports Psychology]. Sankt-Peterburg: Piter Publ.; 2010. (in Russian).
  16. Kurmaev D.P., Bulgakova S.V., Treneva E.V. *Bioimpedansnyj analiz sostava tela i fazovoj ugol v diagnostike sarkopenii i starcheskoy astenii (obzor)* [Bioimpedance analysis of body composition and phase angle for the diagnosis of sarcopenia and frailty (literature review)]. *Uspehi gerontologii*. 2022; 35(2): 294–301. DOI: 10.34922/AE.2022.35.2.014. (in Russian).
  17. Lubysheva L.I., Mochenov V.P. *Novyj konceptual'nyj podhod k sovremennomu ponimaniju social'noj prirody sporta* [New conceptual approach to modern understanding of social nature of sport]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 2015; 4: 94–101. (in Russian).
  18. Lysenko A.V. *Geroprotektornyj potencial fizicheskoy kul'tury i sporta v uslovijah sovremennoj menjanushhegosja mira* [Geroprotective potential of physical culture and sport in the conditions of the modern changing world]. *Uspehi gerontologii*. 2022; 35(1): 153. (in Russian).
  19. Lysenko A.V. *Chetvertaja tehnologicheskaja revoljucija: riski i nauchnye proryvy v oblasti zdorov'ja, dolgoletija i bezopasnosti zhiznedejatel'nosti* [The fourth technological revolution: risks and scientific breakthrough in the field of health, longevity and life safety]. Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija. 2017; 3 (40): 9–11. (in Russian).
  20. Lysenko A.V., Arutjunjan A.V., Kozina L.S. *Peptidnaja reguljacija adaptacii organizma k stressornym vozdejstvijam* [Peptide regulation of the body's adaptation to the stress influence]. Sankt-Peterburg; 2005. (in Russian).
  21. Lysenko A.V., Lysenko D.S., Oshhepkova A.M. *Znachenie dvigatel'noj aktivnosti i racional'nogo pitaniya v «dorozhnoj karte» prodlenija zhizni* [Motor activity and rational nutrition value in the “road map” of life extension]. Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija. 2020; 2 (51): 56–8. (in Russian).
  22. Lysenko A.V., Lysenko D.S., Fedorets V.N. *Informatizacija obuchenija, vospitanija, dosuga: opasnye posledstvija dlja zdorov'ja i vozmozhnosti profilaktiki* [Informatization of learning, upbringing, leisure: hazardous consequences for health and possibilities of prevention]. *University Therapeutic Journal*. 2020; 2 (4): 5–16. (in Russian).
  23. Lysenko A.V., Lysenko D.S., Fedorets V.N., Vasilenko V.S. *Zdorov'e i dolgoletie sportsmenov: sostojanie i perspektivy v uslovijah krizisa olimpijskih idealov i cennostej* [Health and longevity of athletes: status and prospects in the conditions of the olympic ideals and values crisis]. *Medicina: teorija i praktika*. 2021; 6(4): 3–11. (in Russian).
  24. Lysenko A.V., Stepanova T.A., Vassel' S.S., Lysenko D.S. *Jeffektivnost' ispol'zovaniya sovremennyh jergogennyh sredstv v sporte i opasnost' pishhevyyh fal'sifikatov* [Efficiency of modern ergogenic aids used in sports and hazards of food adulteration]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 2020; 1: 82–6. (in Russian).
  25. Lysenko A.V., Finochenko T.A., Nazimko V.A., Shejhova R.G. *Upravlenie skorost'ju starenija i jeffektivnost'ju adaptacii v neblagoprijatnyh uslovijah professional'noj dejatel'nosti*. Monografija [Management of the aging and the efficiency of adaptation rate in unfavorable conditions of professional activity]. Rostov n/D: DGTU Publ.; 2013. (in Russian).
  26. Lysenko D.S., Lysenko A.V., Sorokina L.A. i dr. *Uskorrennoe starenie kak risk cifrovizacii obrazovanija: vozmozhnosti profilaktiki* [Accelerated aging as a risk of the education digitalization: possibilities for prevention]. *Uspehi gerontologii*. 2022; 35(1): 61–7. DOI: 10.34922/AE.2022.35.1.006. (in Russian).
  27. Lysenko D.S., Chagovec K.M. *Vlijanie neblagoprijatnyh faktorov global'noj komp'juterizacii i iskusstvennoj osveshhennosti na zdorov'e* [Impact of adverse factors of global computerization and artificial lighting on health]. V kn.: Materialy pjatoj Vserossijskoj s mezdunarodnym uchastiem nauchnoj konferencii «Fizicheskaja kul'tura, sport, zdorov'e i dolgoletie». Rostov n/D; 2016: 133–7. (in Russian).
  28. Moskalev A.A. *Genetika i jepigenetika starenija i dolgoletija* [Genetics and epigenetics of aging and longevity]. *Jekologicheskaja genetika*. 2013; 11(1): 3–11. (in Russian).
  29. Moskalev A.A. *Jenciklopedija dolgoj i zdorovoj zhizni* [Encyclopedia of a long and healthy life]. Moskva: Jeksmo Publ.; 2019. (in Russian).
  30. Papanova E.K., Vorob'eva N.M., Kotovskaja Ju.V. i dr. *Ozhidaemaja prodolzhitel'nost' zdorovoj zhizni lic starshe 65 let po dannym rossiskogo jepidemiologicheskogo issledovanija JeVKALIPT* [Healthy life expectancy of people over age 65: results of the russian epidemiological study evcalipt]. *Uspehi gerontologii*. 2022; 35(2): 180–90. DOI: 10.34922/AE.2022.35.2.002. (in Russian).

31. Skulachev V.P. *Zhizn' bez starosti* [Life without old age]. Moskva: Akademija; 2013. (in Russian).
32. Sorokina L.A., Bujnov L.G., Plahov N.N., Ajzman R.I. *Issledovanie effektivnosti sochetannogo primeneniya korteksina i fizicheskikh uprazhnenij v optimizacii funkcional'noj sistemy statokineticeskoy ustojchivosti cheloveka* [The study of the effectiveness of combined use of cortexin and physical exercises in optimization of the functional system of human statokinetic stability]. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2018; 8 (1): 223–38. (in Russian).
33. Tajutina T.V., Bagmet A.D., Lysenko A.V. i dr. *Kliniko-funkcional'nye osobennosti hronicheskoy obstruktivnoj bolezni legkih u bol'nyh pozhilogo vozrasta v Rostovskoj oblasti* [Clinical and functional features of chronic obstructive pulmonary disease in elderly patients in the Rostov region]. Uspehi gerontologii. 2021; 34(5): 750–5. DOI: 10.34922/AE.2021.34.1.011. (in Russian).
34. Havinson V.H., Mihajlova O.N., Popovich I.G. *Uvelichenie resursa zhiznedejatel'nosti cheloveka v usloviyah novoj demograficheskoy real'nosti* [Increase in human vital resource under new demographic reality]. Vestnik obrazovaniya i razvitiya nauki Rossijskoj akademii estestvennyh nauk. 2021; 25 (1): 30–7. DOI: 10.26163/RAEN.2021.28.92.003. (in Russian).
35. Horoshinina L.P., Fedorets V.N. *Nekotorye osobennosti lipidnogo spektra i riski razvitiya kardiovaskulyarnykh zabolеваний u pozhilyh i staryh lyudej* [Some features of the lipid spectrum and the risk of cardiovascular diseases in the elderly and old people]. Universitetskij terapevticheskij vestnik. 2021; 3(3): 152–8. (in Russian).
36. Horoshinina L.P., Fedorets V.N., Galenko A.S. *Nekotorye aspekty formirovaniya metabolicheskikh rasstrojstv u lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta* [Some aspects of the formation of metabolic disorders in elderly and senile people]. Universitetskij terapevticheskij vestnik. 2022; 4(2): 14–21 (in Russian).
37. Horoshinina L.P., Shabrov A.V., Bujnov L.G. *Golodanie v detstve i ozhirenie u lyudej starshih vozrastnyh grupp* [Fasting in childhood and obesity in older age groups]. Pediatr. 2017; 8(6): 56–61. DOI: 10.17816/PED8656-61. (in Russian).

DOI: 10.56871/UTJ.2023.72.18.006

УДК 616.348-002.2-036.2+616.344-002-031.84+615.099.06

## ОСОБЕННОСТИ ОСЛОЖНЕННОГО ТЕЧЕНИЯ И ВНЕКИШЕЧНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА

© Юрий Павлович Успенский<sup>1, 2, 3</sup>, Сергей Витальевич Иванов<sup>1, 2, 3</sup>,  
Юлия Александровна Фоминых<sup>1, 2, 3</sup>, Анастасия Михайловна Сегаль<sup>1</sup>,  
Айна Магомедовна Магомедова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.

194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

<sup>2</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова.  
197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8

<sup>3</sup> Елизаветинская больница. 195257, Санкт-Петербург, ул. Вавиловых, 14

**Контактная информация:** Сергей Витальевич Иванов — к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии им. проф. В.А. Вальдмана. E-mail: ivanov.sv@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0254-3941

**Для цитирования:** Успенский Ю.П., Иванов С.В., Фоминых Ю.А., Сегаль А.М., Магомедова А.М. Особенности осложненного течения и внекишечных проявлений воспалительных заболеваний кишечника // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 68–83. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.72.18.006>

Поступила: 08.01.2023

Одобрена: 26.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ: Введение.** Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) являются актуальной проблемой современной гастроэнтерологии. Течение болезни Крона (БК), язвенного колита (ЯК) характеризуется прогрессированием и усугубляется при непрерывном рецидивировании заболевания, при развитии внекишечных проявлений и в случае осложненного течения. **Целью** данного исследования была оценка распространенности осложнений и внекишечных проявлений ВЗК у пациентов, обратившихся за специализированной гастроэнтерологической медицинской помощью. **Материалы и методы.** Исследование проведено на базе одного из двух городских центров ВЗК Санкт-Петербурга (СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница»). В поперечное (одномоментное) и ретроспективное исследование были включены данные 343 пациентов с ВЗК (БК — 166 пациентов, ЯК — 177 пациентов), обратившихся в данное лечебное учреждение за период 2020–2022 гг. Проведена оценка клинического течения заболевания, частоты внекишечных проявлений и осложнений ВЗК. **Результаты исследования и обсуждение.** Таким образом, в изучаемой группе пациентов преобладающим было хроническое рецидивирующее течение ВЗК, внекишечные проявления чаще встречались при БК (44%) по сравнению с ЯК (25%). В структуре внекишечных проявлений преобладала периферическая артропатия, более чем у четверти пациентов с внекишечными проявлениями встречалось сочетание двух и более внекишечных проявлений. Осложнения ВЗК при обращении были выявлены у 43% пациентов с БК и у 32% пациентов с ЯК, причем более чем у четверти пациентов с осложненным течением было выявлено сочетание двух и более осложнений (наиболее часто встречались анемия и белково-энергетическая недостаточность, а также их сочетание). В анамнезе нежизнеугрожающие осложнения имели место у 58% пациентов с БК и у 43% пациентов с ЯК, жизнеугрожающие осложнения — у 24 и 9% пациентов с БК и ЯК соответственно. В структуре жизнеугрожающих осложнений ЯК преобладали случаи анемии, потребовавшие проведе-

ния гемотрансфузии (7% от общего числа пациентов с ЯК), и сочетание нескольких жизнеугрожающих осложнений (2%). При БК преобладали декомпенсированная структура кишки (10%), перфорация кишки (6%), сочетание нескольких жизнеугрожающих осложнений (6%) и анемия, потребовавшая проведения гемотрансфузии (5%). У 32% пациентов жизнеугрожающие осложнения развились до момента постановки диагноза ВЗК. После постановки диагноза с наибольшей частотой жизнеугрожающие осложнения при БК развивались в четырехлетний период от диагностирования заболевания, для ЯК — в течение двух лет. В результате анализа взаимосвязей между вариантом течения ВЗК (хроническое непрерывное или хроническое рецидивирующее) и наличием у пациента внекишечных проявлений, осложненного течения, возникновения жизнеугрожающих осложнений статистически значимых связей выявлено не было. Соответственно, развитие внекишечных проявлений и осложнений не было связано с тем, насколько продолжительными являются периоды ремиссии ВЗК за время наблюдения пациента. Результаты проведенного исследования были сопоставимы с результатами многоцентрового исследования федерального уровня ESCApe-2 (2013–2014 гг.) и исследования клинических особенностей и терапии ВЗК на региональном уровне в Санкт-Петербурге (2018–2020 гг.).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** воспалительные заболевания кишечника; язвенный колит; болезнь Крона; осложнения; жизнеугрожающие осложнения; внекишечные проявления.

## FEATURES OF THE COMPLICATED COURSE AND EXTRAINTESTINAL MANIFESTATIONS OF INFLAMMATORY BOWEL DISEASES

© Yury P. Uspenskiy<sup>1, 2, 3</sup>, Sergei V. Ivanov<sup>1, 2, 3</sup>, Yulia A. Fominykh<sup>1, 2, 3</sup>,  
Anastasia M. Segal<sup>1</sup>, Aina M. Magomedova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

<sup>2</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Ul. L'va Tolstogo, 6-8, Saint Petersburg, Russian Federation, 197022

<sup>3</sup> Elizabeth hospital. Vavilovskykh str., 14, Saint Petersburg, Russian Federation, 195257

**Contact information:** Sergey V. Ivanov — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Therapy named after Prof. V.A. Waldman. E-mail: ivanov.sv@mail.ru ORCID: 0000-0003-0254-3941

**For citation:** Uspenskiy YuP, Ivanov SV, Fominykh YuA, Segal AM, Magomedova AM. Features of the complicated course and extraintestinal manifestations of inflammatory bowel diseases. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023; 5(2): 68-83. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.72.18.006>

Received: 08.01.2023

Revised: 26.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** **Introduction.** Inflammatory bowel diseases (IBD) are an urgent problem of modern gastroenterology, the course of Crohn's disease (CD), ulcerative colitis (UC) is characterized by progression and aggravation with continuous recurrence of the disease, with the development of extraintestinal manifestations and in the case of a complicated course. **The aim** of this study was to assess the prevalence of complications and extraintestinal manifestations of IBD in patients seeking specialized gastroenterological medical care. **Materials and methods.** The study was conducted on the basis of one of the two city centers of IBD in St. Petersburg (Elizavetinskaya hospital), the cross-sectional and retrospective study included data from 343 patients with IBD (CD — 166 patients, UC — 177 patients) who were admitted to this medical institution for the period 2020–2022. **Results and discussion.** Thus, in the study group of patients, the chronic recurrent course of IBD was predominant, extraintestinal manifestations were more common in CD (44%) compared with UC (25%). The structure of extraintestinal manifestations was dominated by peripheral arthropathy, more than a quarter of patients with extraintestinal manifestations had a combination of two or more extraintestinal manifestations. Complications of IBD at treatment were detected in 43% of patients with CD and in 32% of patients with UC, and in more than a quarter of patients with a complicated course, a combination of two or more complications was detected (the most common were anemia and malnutrition, as well as their combination). In the

anamnesis non-life-threatening complications occurred at 58% of patients with CD and at 43% of patients with UC, life-threatening complications — at 24% and at 9% of patients with CD and UC respectively. The structure of life-threatening complications of UC was dominated by cases of anemia that required blood transfusion (7% of the total number of patients with UC) and a combination of several life-threatening complications (2%). In CD, decompensated stricture of the intestine (10%), perforation of the intestine (6%), a combination of several life-threatening complications (6%) and anemia, which required blood transfusion (5%), prevailed. In 32% of patients, life-threatening complications developed before the diagnosis of IBD. After diagnosis, with the greatest frequency, life-threatening complications in CD developed in a four-year period from the diagnosis of the disease, for UC — within two years. As a result of the analysis of the relationships between the variant of the course of IBD (chronic continuous or chronic recurrent) and the presence of extraintestinal manifestations, a complicated course, the occurrence of life-threatening complications, statistically significant links were not revealed. Accordingly, the development of extraintestinal manifestations and complications was not associated with any course of the disease. Results of the study were comparable with the results of a federal multicenter study ESCApe-2 (2013–2014) and the study of clinical features and therapy of IBD in St. Petersburg (2018–2020).

**KEY WORDS:** inflammatory bowel disease; ulcerative colitis; Crohn's disease; complications; life-threatening complications; extraintestinal manifestations.

## ВВЕДЕНИЕ

Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК), к числу которых относятся язвенный колит (ЯК) и болезнь Крона (БК), являются одной из наиболее актуальных проблем современной гастроэнтерологии по причине хронического неуклонно прогрессирующего течения, необходимости в пожизненной терапии и развития осложнений, в том числе жизнеугрожающих. ЯК — хроническое заболевание толстой кишки, характеризующееся иммунным воспалением ее слизистой оболочки, при этом в патологический процесс обязательно вовлекается прямая кишка. В отличие от ЯК, БК характеризуется трансмуральным и сегментарным поражением, которое может вовлекать все отделы пищеварительного тракта [4, 5, 9, 19].

Согласно данным отдельных эпидемиологических исследований, распространенность ВЗК в России составляет 19,3–29,8 на 100 тыс. населения для ЯК и 3,0–4,5 на 100 тыс. населения для БК, причем во всем мире в последние десятилетия отмечается неуклонный рост заболеваемости ВЗК [4–7, 17, 19]. В Санкт-Петербурге, согласно данным, накопленным СПб ГБУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» за период 2018–2020 гг., распространенность БК составляет около 72 случаев на 100 тыс. населения, распространенность ЯК — около 90 случаев на 100 тыс. населения города [10].

В структуре гастроэнтерологических заболеваний ВЗК отличает значительное снижение качества жизни пациентов [8, 12]. Распространенность преимущественно среди лиц молодого и трудоспособного возраста, неуклонно прогрессирующее течение и значительное бремя, которое несут системы здравоохранения всех стран в связи с необходимостью пожизненного дорогостоящего медикаментозного лечения и относительно высокого риска инвалидизации вследствие хирургических вмешательств [3–5].

Течение ВЗК может быть рецидивирующими и непрерывным: рецидивирующее течение предполагает наличие периодов клинической ремиссии заболевания продолжительностью 6 месяцев и более, в то время как при непрерывном течении обострения возникают ежегодно и периоды ремиссии продолжаются менее полугода. В периоды обострения, проявляющегося учащением стула, ночных дефекациями, выделением крови со стулом, болями в животе и другими проявлениями ВЗК, качество жизни пациентов значительно снижается, они во многом теряют способность к рабочей и социальной активности, в значительном числе случаев требуются госпитализация и усиление терапии, что является одной из причин актуальности ВЗК в структуре гастроэнтерологической патологии [4, 5, 14, 15].

Второй, не менее важной причиной, обусловливающей тяжесть данной патологии, является высокая частота развития осложнений ВЗК, которые также приводят к дисква-

лификации пациентов различных возрастных групп, требуют усиления лечебных мероприятий, а в случае развития жизнеугрожающих состояний могут потребовать проведения инвалидизирующих ургентных хирургических вмешательств. К числу ВЗК-специфичных осложнений относятся перфорация кишечника, токсическая дилатация кишки, анемия, недостаточность питания (белково-энергетическая недостаточность), развитие внутренних и наружных свищей, абсцессов брюшной полости, стриктур, анальных трещин, а также развитие рака толстой кишки на фоне хронического воспалительного процесса. Структура и частота развития осложнений разнятся в зависимости от варианта ВЗК: при БК частота и разнообразие осложнений больше, чем при ЯК, что обусловлено в первую очередь различием в патогенезе данных заболеваний — вовлечением в патологический процесс при БК всех отделов пищеварительного канала и распространением воспаления на всю толщу стенки кишечника [4, 5, 16, 20].

В качестве третьей группы причин снижения качества жизни пациентов можно рассматривать внекишечные проявления ВЗК, степень выраженности которых может не зависеть от активности иммуновоспалительного процесса в кишечнике. Внекишечными проявлениями ВЗК являются развитие периферической и осевой артрапатии, поражение слизистых оболочек, кожи, глаз, развитие первичного склерозирующего холангита и др. [1, 18].

Таким образом, течение ВЗК усугубляется при непрерывном рецидивировании заболевания, при развитии внекишечных проявлений и в случае осложненного течения, в том числе при развитии жизнеугрожающих осложнений ВЗК, к категории которых можно отнести те специфические осложнения, которые при отсутствии активной лечебной тактики в момент их выявления (или в кратчайшие сроки после выявления) приведут к летальному исходу в ближайшей перспективе.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка распространенности осложнений и внекишечных проявлений ВЗК у пациентов, обратившихся за специализированной гастроэнтерологической медицинской помощью.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе одного из двух городских центров ВЗК Санкт-Петербур-

га (СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница»). В поперечное (одномоментное) и ретроспективное исследование были включены данные 343 пациентов с ВЗК, обратившихся в данное лечебное учреждение за период 2020–2022 гг. Исследовательские данные фиксировались на момент последнего обращения пациента в городской центр ВЗК за указанный временной период: 140 пациентов находились на стационарном лечении, 203 пациента обратились в учреждение в рамках амбулаторного приема.

Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница» (выписка из протокола заседания ЛЭК от 27.10.2021 №137).

Статистический анализ включал расчет и сравнение частот с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона и его модификации, сравнение непрерывных данных проводилось с помощью непараметрических критериев Манна–Уитни и Краскела–Уоллиса, для выполнения расчетов использовался статистический пакет программ SPSS, версия 17.0 (SPSS Inc., USA).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Демографические данные, клиническая характеристика ВЗК, коморбидность и структура терапии в изучаемой выборке пациентов (n=343) в разрезе варианта ВЗК представлены в таблице 1. В исследование были включены 166 пациентов с БК и 177 пациентов с ЯК. В изучаемой группе пациентов наблюдались различия между БК и ЯК в гендерной структуре (в подгруппе пациентов с БК преобладали женщины), медиана возраста пациентов составила 36 лет.

Таким образом, в изучаемой выборке пациенты с ЯК были в среднем старше пациентов с БК (медиана возраста составила 40 и 33 года соответственно), возраст постановки диагноза ВЗК также был больше при ЯК. В разрезе локализации воспалительного процесса ЖКТ встречались все типы поражения, как при БК, так и при ЯК. Большая часть пациентов имела сопутствующие заболевания помимо ВЗК (78%), в том числе в значительном числе случаев встречались сопутствующие аутоиммунные заболевания (26% случаев при БК и 19% — при ЯК).

Сведения о назначаемой в анамнезе пациентам базисной и генно-инженерной биологической терапии (ГИБТ) представлены в таблице 2. В данной таблице из анализа данных были исключены пациенты в дебюте заболевания, так как они не получали терапию,

Таблица 1

Особенности изучаемой выборки пациентов в разрезе варианта ВЗК

Table 1

Features of the sample of patients in the context of the IBD type

Показатель	Все пациенты	БК	ЯК	p
Всего, n (%)	343 (100,0)	166 (48,4)	177 (51,6)	
Демографические данные				
Пол, n (%)				0,032
мужчины	163 (47,5)	69 (41,6)	94 (53,1)	
женщины	180 (52,5)	97 (58,4)	83 (46,9)	
Возраст на момент последнего обращения, лет (Ме (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ))	37,0 (27,0; 50,0)	33,0 (26,0; 46,3)	40,0 (30,0; 52,0)	
Особенности течения ВЗК				
Локализация поражения кишечника на момент последнего обращения в лечебное учреждение				
При БК, n (%)				
терминальный илеит	—	30 (18,4%)	—	
илеоколит	—	61 (37,4%)	—	
колит	—	63 (38,7%)	—	
другой вариант поражения	—	9 (5,5%)	—	
При ЯК, n (%)				
проктит	—	—	27 (17,7)	
левосторонний колит	—	—	58 (37,9)	
тотальный колит	—	—	68 (44,4)	
Локализация поражения кишечника в дебюте заболевания				
При БК, n (%)				
терминальный илеит	—	32 (20,3)	—	
илеоколит	—	45 (28,5)	—	
колит	—	76 (48,0)	—	
другой вариант поражения	—	5 (3,2)	—	
При ЯК, n (%)				
проктит	—	—	41 (27,5)	
левосторонний колит	—	—	56 (37,6)	
тотальный колит	—	—	52 (34,9)	
Возраст, в котором был установлен диагноз ВЗК, лет (Ме (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ))	32 (24; 45)	29 (23; 40)	34 (25; 48)	0,011
Возраст на момент последнего обращения в лечебное учреждение, лет (Ме (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ))	37 (27; 50)	33 (26; 46)	40 (30; 52)	0,002
Длительность наблюдения пациента от момента постановки диагноза, нед. (Ме (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ))	93 (27; 313)	88 (32; 295)	95 (25; 341)	0,928
Продолжительность периода от появления первых жалоб до постановки диагноза ВЗК, нед. (Ме (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ))*	8 (3; 29)	9 (3; 44)	7 (3; 16)	0,086

Окончание табл. 1

Показатель	Все пациенты	БК	ЯК	p
Коморбидность				
Наличие сопутствующих заболеваний, n (%)				0,995
имеются	267 (78,3)	130 (78,3)	137 (78,3)	
отсутствуют	74 (21,7)	36 (21,7)	38 (21,7)	
Наличие сопутствующих аутоиммунных заболеваний, n (%)				0,132
имеются	75 (22,8)	43 (26,4)	32 (19,4)	
отсутствуют	254 (77,2)	120 (73,6)	133 (80,6)	

\* В подгруппе пациентов с задокументированными точными датами появления жалоб и постановки диагноза ВЗК по данным ileocolonoскопии (n=225).

Терапия пациентов с ВЗК

Таблица 2

Therapy of IBD patients

Table 2

Показатель	Все пациенты	БК	ЯК	p
Всего, n (%)	321 (100,0)	158 (49,2)	163 (50,8)	
Проведение базисной и генно-инженерной терапии ВЗК в анамнезе, n (%)				0,392
терапия проводилась	306 (95,3)	149 (94,3)	157 (96,3)	
терапия не проводилась	15 (4,7)	9 (5,7)	6 (3,7)	
Пероральные препараты 5-ACK, n (%)				0,094
получал	284 (88,5)	135 (85,4)	149 (91,4)	
не получал	37 (11,5)	23 (14,6)	14 (8,6)	
Ректальные препараты 5-ACK, n (%)				<0,001
получал	194 (60,4)	60 (38,0)	134 (82,2)	
не получал	127 (39,6)	98 (62,0)	29 (17,8)	
Системные глюкокортикоиды, n (%)				0,138
получал	141 (43,9)	76 (48,1)	65 (39,9)	
не получал	180 (56,1)	82 (51,9)	98 (60,1)	
Топические глюкокортикоиды, n (%)				<0,001
получал	53 (16,5)	42 (26,6)	11 (6,7)	
не получал	268 (83,5)	116 (73,4)	152 (93,3)	
Ректальные глюкокортикоиды, n (%)				0,546
получал	21 (6,5)	9 (5,7)	12 (7,4)	
не получал	300 (93,5)	149 (94,3)	151 (92,6)	
Иммуносупрессоры, n (%)				<0,001
получал	112 (34,9)	85 (53,8)	27 (16,6)	
не получал	209 (65,1)	73 (46,2)	136 (83,4)	
Препараторы ГИБТ, n (%)				0,043
получал	46 (14,3)	29 (18,4)	17 (10,4)	
не получал	275 (85,7)	129 (81,6)	146 (89,6)	

поскольку диагноз ВЗК был впервые установлен только на момент обращения.

Как видно из представленных данных, более 95% пациентов в анамнезе получали специфическую терапию ВЗК, подавляющее большинство из них получали пероральные препараты 5-ACK (91% пациентов с ЯК и 85% пациентов с БК). Ректальные формы 5-ACK закономерно чаще назначались при ЯК (82% случаев против 38% при БК). Системные глюкокортикоиды в анамнезе получали менее половины пациентов с ВЗК, пероральные топи-

ческие глюкокортикоиды при БК назначались в 4 раза чаще по сравнению с ЯК. Иммуносупрессоры в анамнезе получали 54% пациентов с БК и только 17% пациентов с ЯК, препараты ГИБТ также назначались чаще при БК (18% случаев против 10% при БК).

Важным аспектом течения ВЗК является своевременность постановки диагноза, оценить которую позволяет продолжительность периода времени от появления первых специфических жалоб до постановки диагноза и последующего назначения базисной терапии

Таблица 3

Продолжительность временного периода от клинического дебюта заболевания до установления диагноза ВЗК

Table 3

The duration of the time period from the clinical debut of the disease to the diagnosis of IBD

Показатель	Все периоды, n=225	2011 г. и ранее, n=19	2012–2017 гг., n=27	2018–2020 гг., n=70	2021–2022 гг., n=109	p
Кол-во недель, Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	8 (3; 29)	9 (2; 39)	12 (3; 60)	9 (3; 32)	7 (3; 23)	0,820
Длительность до 1 месяца включительно, n (%)	72 (32,0)	5 (26,4)	7 (25,9)	20 (28,6)	40 (36,7)	0,694
Длительность от 1 месяца до 3 месяцев включительно, n (%)	61 (27,1)	7 (36,8)	6 (22,2)	21 (30,0)	27 (24,8)	
Длительность более 3 месяцев, n (%)	92 (40,9)	7 (36,8)	14 (51,9)	29 (41,4)	42 (38,5)	

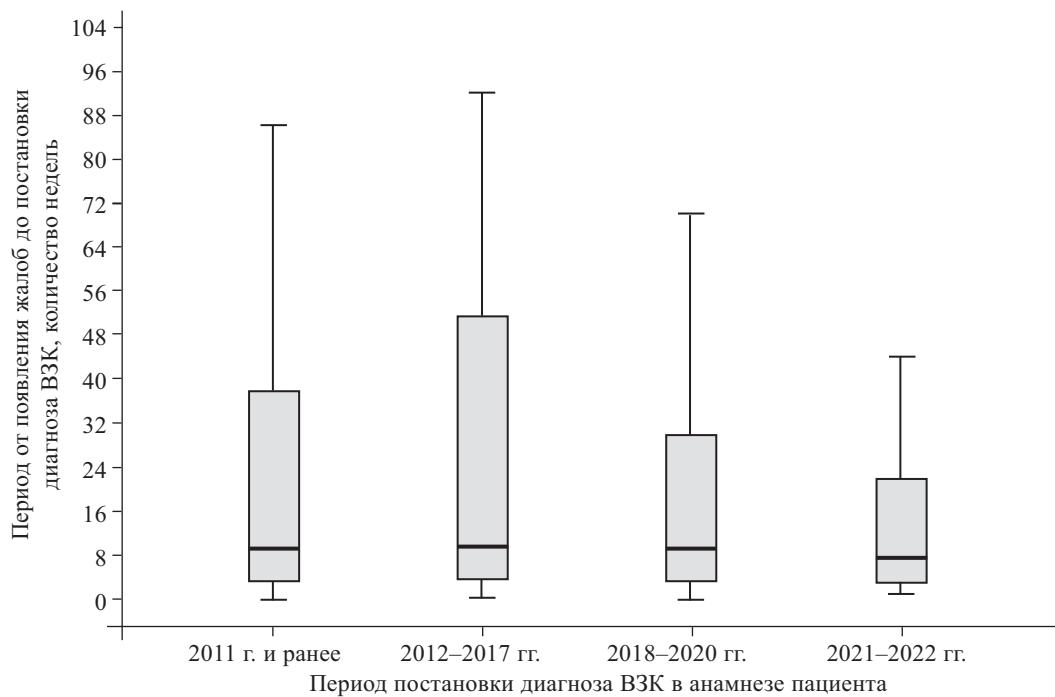


Рис. 1. Квартильная диаграмма продолжительности временного периода от клинического дебюта заболевания до установления диагноза ВЗК

Fig. 1. Quartile diagram of the duration of the time period from the clinical debut of the disease to the diagnosis of IBD

ВЗК, так как длительное отсутствие патогенетического медикаментозного лечения способствует активному и неуклонному развитию иммуновоспалительного процесса в кишечнике и потенциально утяжеляет течение заболевания. В изучаемой группе пациентов медиана временного периода от клинического дебюта заболевания до установления диагноза ВЗК для БК составила 9 недель, для ЯК — 7 недель. В этой связи большой интерес представляет сравнение различных хронологических периодов в годах, на которые пришелся момент установления диагноза ВЗК. Для данного раздела анализа были отобраны только те пациенты, у которых в анамнезе имелись задокументированные точные даты первого появления жалоб и постановки диагноза ВЗК по данным ileokolonoskopии (n=225). С учетом необходимости обеспечить математически сопоставимое распределение количества пациентов были выделены четыре хронологических периода постановки диагноза: до 2011 г. включительно, в период 2012–2017 гг., в период 2018–2020 гг. и в период 2021–2022 гг. Результаты анализа представлены в таблице 3 и на рисунке 1.

Таким образом, в изучаемой группе пациентов не было выявлено статистически значимых различий между выделенными хроноло-

гическими периодами постановки диагноза ВЗК в отношении временного интервала между клиническими проявлениями заболевания и постановкой диагноза. У 59% пациентов заболевание было выявлено в течение 3 месяцев от появления первых симптомов ВЗК, а медиана времени, потребовавшегося для диагностики ВЗК, составила 8 недель.

Особенности клинического течения ВЗК с учетом варианта течения заболевания, внецишечных проявлений и осложнений представлены в таблице 4 и на рисунках 2–4.

Таким образом, в изучаемой группе пациентов преобладающим было хроническое рецидивирующее течение ВЗК, внецишечные проявления чаще встречались при БК (44%) по сравнению с ЯК (25%). В структуре внецишечных проявлений преобладала периферическая артропатия, более чем у четверти пациентов с внецишечными проявлениями встречалось сочетание двух и более из них.

Осложнения ВЗК при обращении были выявлены у 43% пациентов с БК и у 32% пациентов с ЯК, причем более чем у четверти пациентов с осложненным течением было выявлено сочетание двух осложнений и более (наиболее часто встречались анемия и белково-энергетическая недостаточность, а также их сочетание). В анамнезе нежизнеугрожающие

Особенности течения ВЗК, внецишечные проявления и осложнения

Таблица 4

Table 4

Features of the course of IBD, extraintestinal manifestations and complications

Показатель	Все пациенты	БК	ЯК	p
Всего, n (%)	343 (100,0)	166 (48,4)	177 (51,6)	
<b>Течение ВЗК</b>				
Вариант течения, n (%)				0,530
острое	62 (18,1)	25 (15,1)	37 (20,9)	
хроническое рецидивирующее	224 (65,3)	108 (65,0)	116 (65,5)	
хроническое непрерывное	57 (16,6)	33 (19,9)	24 (13,6)	
<b>Внекишечные проявления</b>				
Наличие внецишечных проявлений				<0,001
имеются	118 (34,4)	73 (44,0)	45 (25,4)	
отсутствуют	225 (65,6)	93 (56,0)	132 (74,6)	
В том числе:				
периферическая артропатия, n (%)				0,010
имеется	90 (26,2)	54 (32,5)	36 (20,3)	
отсутствует	253 (73,8)	112 (67,5)	141 (79,9)	
осевая артропатия, n (%)				0,996

Окончание табл. 4

Показатель	Все пациенты	БК	ЯК	p
имеется	18 (5,2)	8 (4,8)	10 (5,6)	
отсутствует	325 (94,8)	158 (95,2)	197 (94,4)	
поражение кожи, n (%)				0,378
имеется	17 (5,0)	10 (6,0)	7 (4,0)	
отсутствует	326 (95,0)	156 (94,0)	170 (96,0)	
поражение слизистых оболочек, n (%)				0,005
имеется	22 (6,4)	17 (10,2)	5 (2,8)	
отсутствует	321 (93,6)	149 (89,8)	172 (97,2)	
поражение глаз, n (%)				0,678
имеется	11 (3,2)	6 (3,6)	5 (2,8)	
отсутствует	332 (96,8)	160 (96,4)	172 (97,2)	
первичный склерозирующий холангит, n (%)				0,999
имеется	3 (0,9)	1 (0,6)	2 (1,1)	
отсутствует	340 (99,1)	165 (99,4)	175 (98,9)	
Количество внекишечных проявлений				0,861
одно	85 (72,0)	53 (72,6)	32 (71,1)	
два и более	33 (28,0)	20 (27,4)	13 (28,9)	
<b>Осложнения</b>				
Выявление осложнений на момент обращения, n (%)				0,024*
осложнения не выявлены	215 (62,7)	94 (56,6)	121 (68,4)	
выявлено нежизнеугрожающее осложнение	114 (33,2)	64 (38,6)	50 (28,2)	
выявлено жизнеугрожающее осложнение	14 (4,1)	8 (4,8)	6 (3,4)	
Количество выявленных нежизнеугрожающих осложнений на момент обращения, n (%)				0,591
одно	86 (71,0)	47 (69,1)	39 (73,6)	
два и более	35 (28,9)	21 (30,9)	14 (26,4)	
Наличие нежизнеугрожающих осложнений ВЗК в анамнезе, n (%)				0,006
имелись	172 (50,1)	96 (57,8)	76 (42,9)	
не имелись	171 (49,9)	70 (42,2)	101 (57,1)	
Наличие жизнеугрожающих осложнений в анамнезе, n (%)				<0,001
имелись	55 (16,0)	40 (24,1)	15 (8,5)	
не имелись	288 (84,0)	126 (75,9)	162 (91,5)	

\* Жизнеугрожающие и нежизнеугрожающие осложнения объединены в одну категорию

осложнения имели место у 58% пациентов с БК и у 43% пациентов с ЯК, жизнеугрожающие осложнения — у 24 и 9% пациентов с БК и ЯК соответственно.

В структуре жизнеугрожающих осложнений ЯК преобладали случаи анемии, потребовавшие проведения гемотрансфузии (7% от общего числа пациентов с ЯК), и сочетание

нескольких жизнеугрожающих осложнений (2%). При БК преобладали декомпенсированная структура кишки (10%), перфорация кишки (6%), сочетание нескольких жизнеугрожающих осложнений (6%) и анемия, потребовавшая проведения гемотрансфузии (5%).

В результате анализа взаимосвязей между вариантом течения ВЗК (хроническое непре-

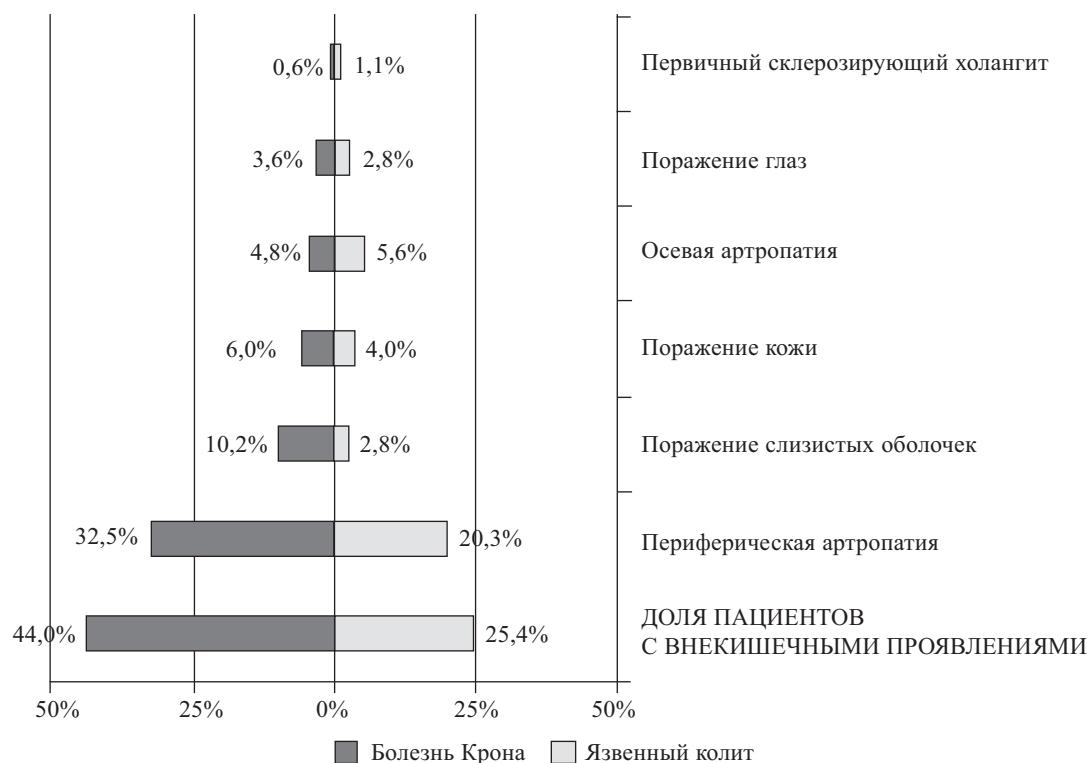


Рис. 2. Структура внекишечных проявлений ВЗК

Fig. 2. Structure of extraintestinal manifestations of IBD

рывное или хроническое рецидивирующее) и наличием у пациента внекишечных проявлений, осложненного течения, возникновения жизнеугрожающих осложнений статистически значимых связей выявлено не было. Соответственно, развитие внекишечных проявлений и осложнений не было связано с тем, насколько продолжительными являются периоды ремиссии ВЗК за время наблюдения пациента.

С клинической точки зрения для прогнозирования развития жизнеугрожающих осложнений ВЗК значительный интерес представляет изучение того, в какие временные периоды от момента постановки диагноза они развиваются. Оценка хронологических периодов развития жизнеугрожающих осложнений представлена в таблице 5.

Таким образом, в изучаемой выборке пациентов как потенциально медикаментозно предотвратимые можно было рассматривать только 68% жизнеугрожающих осложнений ВЗК, так как к моменту их развития имелась возможность проведения активных лечебных мероприятий. На рисунке 5 представлены кривые выживаемости Каплана–Майера в отношении развития потенциально предотвратимых жизнеугрожающих осложнений в разрезе

БК и ЯК. Как видно из представленных на рисунке данных, с наибольшей частотой жизнеугрожающие осложнения при БК развивались в четырехлетний период от момента постановки диагноза, для ЯК — в течение двух лет.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Значительный интерес представляет сопоставление полученных результатов с данными аналогичных исследований, проведенных в российской популяции пациентов с ВЗК ранее.

Поперечные исследования с участием референтной выборки позволяют оценить распространенность определенных особенностей изучаемой патологии во всей популяции пациентов с соответствующим заболеванием. Тем не менее в отношении ВЗК подобная «генерализация» результатов представляет определенные трудности. Основными причинами данного обстоятельства являются следующие особенности ВЗК:

- относительно небольшая доля ВЗК в структуре гастроэнтерологической заболеваемости;
- аккумулирование пациентов в специализированных лечебных центрах (при наличии такого центра или центров в регионе),

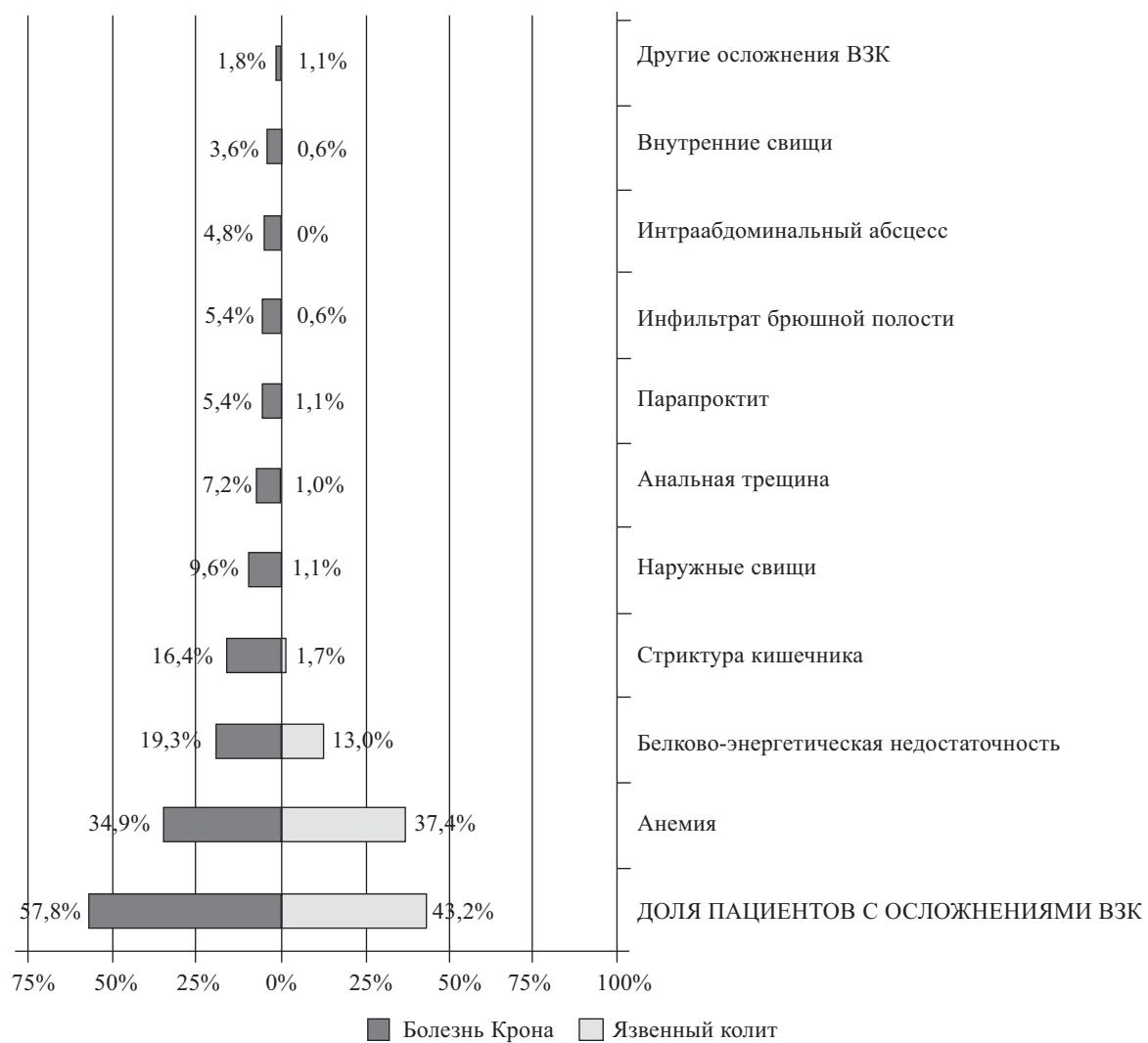


Рис. 3. Структура нежизнеугрожающих осложнений ВЗК в анамнезе пациентов

Fig. 3. The structure of non-life-threatening complications of IBD from patients' anamnesis

причем пациенты с легким течением ВЗК и удовлетворительным ответом на базисную терапию могут длительно наблюдаваться вне данных центров;

- значительная вариабельность течения заболевания, которое, в свою очередь, во многом зависит от своевременности выявления заболевания и проводимой терапии.

В данной связи результаты проведенного исследования можно сравнить с полученными данными исследования ESCApe-2 [2, 13], так как в этом проведенном в период 2013–2014 гг. исследовании также участвовали специализированные центры ВЗК, что обеспечивает большую степень сопоставимости результатов.

В настоящем исследовании медиана возраста пациентов была сопоставима с возрастом пациентов в исследовании ESCApe-2 (33 года

и 35 лет для БК, 40 лет и 40 лет для ЯК соответственно), дебют ВЗК приходился в среднем на возраст около 30 лет в обоих исследованиях. Локализация и протяженность поражения желудочно-кишечного тракта при ВЗК была сопоставима в обоих исследованиях.

Сроки установления диагноза в настоящем исследовании для БК и ЯК составили 9 и 7 недель соответственно, в то время как в исследовании ESCApe-2 данные показатели составляли 16 недель и 4 недели соответственно.

Частота развития внекишечных проявлений в настоящем исследовании составила 44% для БК и 25% для ЯК и была сопоставимой с результатами исследования ESCApe-2 (33 и 23% соответственно), в обоих исследованиях по частоте преобладали периферические артриты.

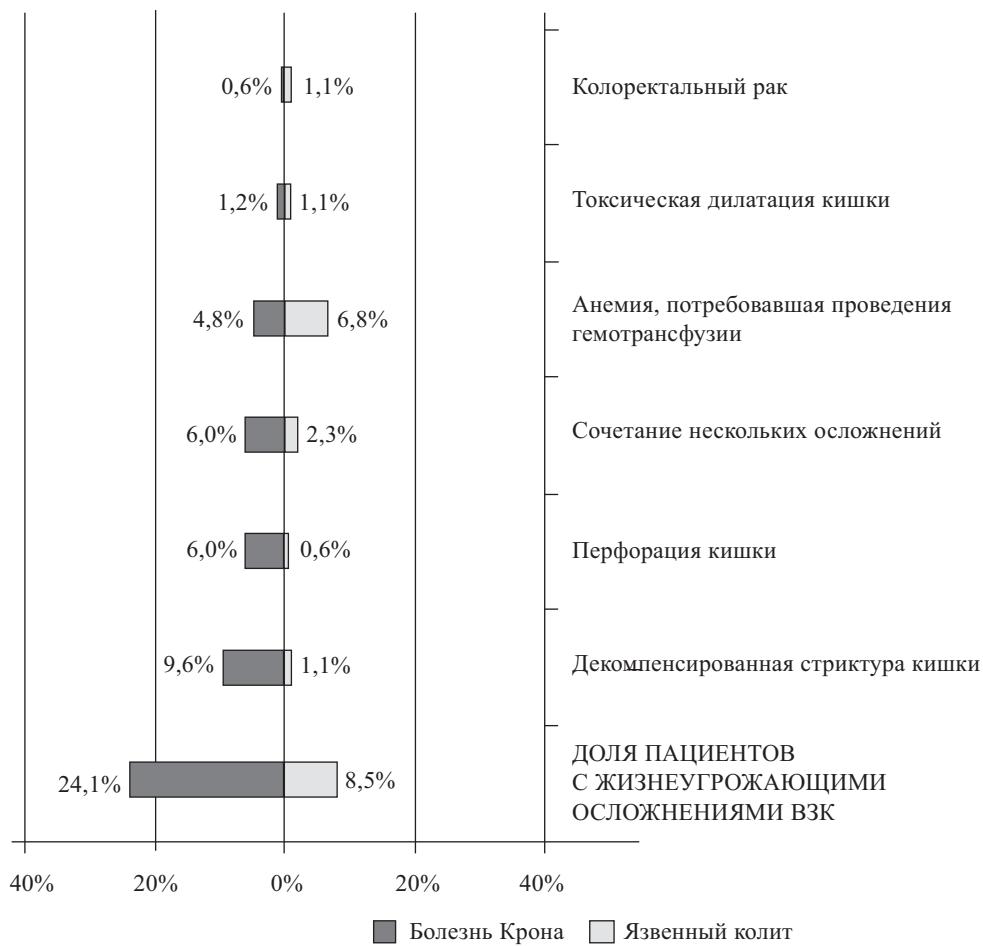


Рис. 4. Структура жизнеугрожающих осложнений ВЗК в анамнезе пациентов

Fig. 4. The structure of life-threatening complications of IBD from patients' anamnesis

Таблица 5

Оценка хронологических периодов развития жизнеугрожающих осложнений

Временной период развития жизнеугрожающего осложнения, n (%)	Все пациенты	БК	ЯК	p
До установления диагноза ВЗК	8 (12,9)	7 (15,9)	1 (5,6)	0,369
В момент установления диагноза ВЗК (диагноз был установлен в результате выявленного осложнения)	12 (19,4)	7 (15,9)	5 (27,8)	
После установления диагноза ВЗК	42 (67,7)	30 (68,2)	12 (66,6)	

В отношении назначенной терапии в проведенном исследовании по сравнению с исследованием ESCApe-2 отмечена сходная частота использования иммуносупрессоров при БК (54 и 55% соответственно) и меньшая частота их использования при ЯК (17 и 36% соответственно). Препараты ГИБТ в результатах исследования ESCApe-2 использовались чаще, чем в данном исследовании.

Таким образом, сравнение данных двух исследований — одноцентрового исследования, проведенного в Санкт-Петербурге, и многоцентрового исследования, проведенно-

го в 7 регионах России, продемонстрировало тенденции сходства и различия, причем различия в большей степени касались структуры используемой базисной и генно-инженерной биологической терапии, а также сроков установления диагноза ВЗК.

Проведено также сравнение результатов настоящего исследования с результатами многоцентрового исследования, проведенного в Санкт-Петербурге в период 2018–2020 гг. [10, 11], аккумулировавшего данные пациентов, наблюдавшихся в 48 лечебно-профилактических учреждениях Санкт-Петербурга

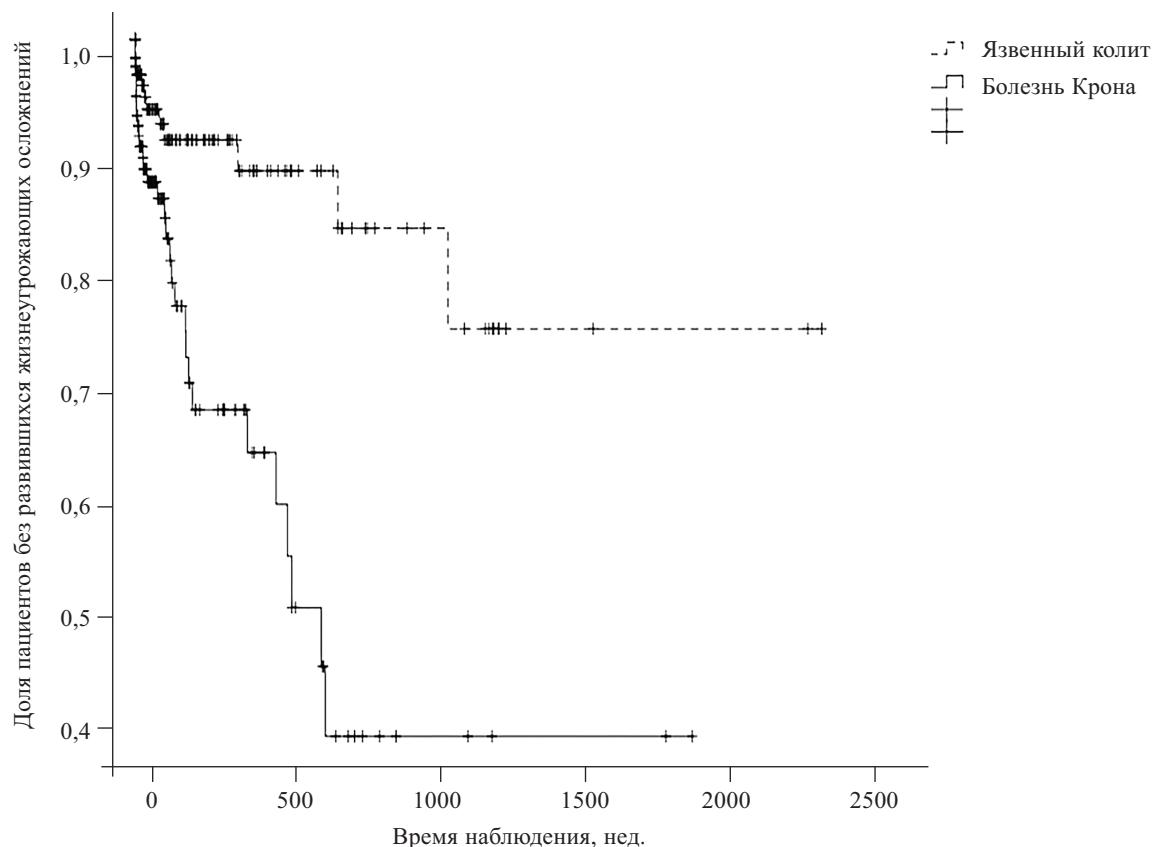


Рис. 5. Кривые выживаемости Каплана–Майера в отношении развития жизнеугрожающих осложнений у пациентов с БК и ЯК

Rice. 5. Kaplan–Mayer survival curves for life-threatening complications in patients with CD and UC

(поликлиниках и стационарах), за исключением второго городского центра ВЗК на базе СПб ГБУЗ «Городская клиническая больница № 31».

В данном многоцентровом региональном исследовании обратили на себя внимание отличия в медиане возраста пациентов (38 лет для БК и 44 года для ЯК), что может быть объяснено большей долей дебютов заболевания, по поводу которых пациенты напрямую направляются в городской центр ВЗК, а также существенно более низкая частота назначения иммunoсупрессоров и препаратов ГИБТ, что может быть объяснено более легким течением ВЗК у пациентов, наблюдающихся в поликлиниках, и сосредоточением получающих ГИБТ пациентов именно в городских центрах ВЗК.

Таким образом, изученная популяция пациентов с ВЗК не имеет уникальных отличий от пациентов ВЗК как Санкт-Петербурга, так и страны в целом, и результаты данного исследования могут быть применимы к пациентам с ВЗК, проживающим и наблюдающимся в лечебных учреждениях различных регионов.

Среди основных результатов проведенного исследования следует отметить следующие.

- У 59% пациентов заболевание было выявлено в течение 3 месяцев от появления первых симптомов ВЗК.
- У 1/2 из числа пациентов с ВЗК в анамнезе имеются нежизнеугрожающие осложнения, которые несколько чаще встречаются при БК.
- Жизнеугрожающие осложнения в 3 раза чаще возникали при БК в сравнении с ЯК (24,1% против 8,5% соответственно), причем при ЯК преобладали потребовавшие проведения гемотрансфузии случаи анемии, в то время как при БК преобладали декомпенсированная структура кишки, перфорация кишки, сочетание нескольких жизнеугрожающих осложнений и анемия.
- У 32% пациентов с ВЗК жизнеугрожающие осложнения развились до момента постановки данного диагноза. При развитии жизнеугрожающих осложнений в период активной терапии ВЗК с наиболь-

шей частотой они наблюдаются при БК в течение 4 лет после установки диагноза, при ЯК — в течение 2 лет.

- Развитие осложнений (как нежизнеугрожающих, так и жизнеугрожающих), а также внекишечных проявлений не было ассоциировано с непрерывным рецидивированием ВЗК.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В.В., Алипов А.Н., Андреев В.А. и др. Медицинские лабораторные технологии. Том 2. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013.
2. Белоусова Е.А., Абдулганиева Д.И., Алексеева О.П. и др. Социально-демографическая характеристика, особенности течения и варианты лечения воспалительных заболеваний кишечника в России. Результаты двух многоцентровых исследований. Альма-
- нах клинической медицины. 2018; 46(5): 445–63. DOI: 10.18786/2072-0505-2018-46-5-445-463.
3. Веселов А.В., Белоусова Е.А., Бакулин И.Г. и др. Оценка экономического бремени и текущего состояния организации лекарственного обеспечения пациентов с иммуновоспалительными заболеваниями (на примере язвенного колита и болезни Крона) в Российской Федерации. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2020; 28(С2): 1137–45. DOI: 10.32687/0869-866X-2020-28-s2-1137-1145.
4. Ивашкин В.Т., Шельгин Ю.А., Абдулганиева Д.И. и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению болезни Крона у взрослых (проект). Колопротология. 2020; 19(2): 8–38. DOI: 10.33878/2073-7556-2020-19-2-8-38.
5. Ивашкин В.Т., Шельгин Ю.А., Белоусова Е.А. и др. Проект клинических рекомендаций по диагностике и лечению язвенного колита. Колопротология. 2019; 18(4): 7–36. DOI: 10.33878/2073-7556-2019-18-4-7-36.
6. Завьялова А.Н., Яковлева М.Н., Атлякова А.Б. Домашняя диетотерапия воспалительных заболеваний кишечника у детей. Желаемое и действительное. Детская медицина Северо-Запада. 2021; 9(2): 69–78
7. Залетова Н.К., Востокова Л.П., Чухловин А.Б. и др. Генетические факторы, влияющие на эффективность терапии глюокортикоидами при хронических воспалительных заболеваниях кишечника у детей. Педиатр. 2015; 6(3): 91–7. DOI: 10.17816/PED6391-97.
8. Князев О.В., Болдырева О.Н., Парфенов А.И. и др. Качество жизни больных воспалительными заболеваниями кишечника. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2011; 9: 18–25.
9. Петров С.В., Успенский Ю.П., Фоминых Ю.А. и др. Клинический случай осложненного течения болезни Крона: трудности диагностики и лечения. Университетский терапевтический вестник. 2022; 4(3): 39–46.
10. Успенский Ю.П., Шабров А.В., Иванов С.В. и др. Базисная терапия воспалительных заболеваний кишечника в Санкт-Петербурге: результаты многоцентрового исследования. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2022; 198(2): 64–76. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-198-2-64-76.
11. Успенский Ю.П., Иванов С.В., Фоминых Ю.А., Галагудза М.М. Клиническая характеристика воспалительных заболеваний кишечника в Санкт-Петербурге и особенности использования базисной терапии в системе городского здравоохранения: результаты одномоментного эпидемиологического исследования. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021; 190(6): 29–39. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-190-6-29-39.

12. Успенский Ю.П., Фоминых Ю.А., Кизимова О.А., Колгина Н.Ю. Состояние психоэмоциональной сферы у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника. *Фарматека*. 2022; 29(2): 30–7. DOI: 10.18565/pharmateca.2022.2.30-37.
13. Халиф И.Л., Шапина М.В., Головенко А.О. и др. Течение хронических воспалительных заболеваний кишечника и методы их лечения, применяемые в Российской Федерации (результаты многоцентрового популяционного одномоментного наблюдательного исследования). *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2018; 28(3): 54–62. DOI: 10.22416/1382-4376-2018-28-3-54-62.
14. Щукина О.Б., Иванов С.В., Шотик А.В. Практические рекомендации для терапевтов по диагностике и лечению язвенного колита. *University Therapeutic Journal*. 2021; 1: 58–70.
15. Щукина О.Б., Иванов С.В., Шотик А.В. Практические рекомендации для терапевтов по диагностике и лечению болезни Крона. *University Therapeutic Journal*. 2021; 1: 71–85.
16. Adamina M., Bonovas S., Raine T. et al. ECCO Guidelines on Therapeutics in Crohn's Disease: Surgical Treatment, *Journal of Crohn's and Colitis*. 2020; 14(2): 155–68.
17. Flynn S., Eisenstein S. Inflammatory Bowel Disease Presentation and Diagnosis. *SurgClin North Am*. 2019; 99(6): 1051–62. DOI: 10.1016/j.suc.2019.08.001.
18. Garber A., Regueiro M. Extraintestinal Manifestations of Inflammatory Bowel Disease: Epidemiology, Etiopathogenesis, and Management. *Curr Gastroenterol Rep*. 2019; 21(7): 31. DOI: 10.1007/s11894-019-0698-1.
19. Hodson R. Inflammatory bowel disease. *Nature*. 2016; 540(7634): S97. DOI: 10.1038/540s97a.
20. Maaser C., Sturm A., Vavricka S.R. et al. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2019; 13(2): 144–64K. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjy113.
21. Успенский Ю.П., Фоминых Ю.А., Кизимова О.А., Колгина Н.Ю. Состояние психоэмоциональной сферы у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника. *Фарматека*. 2022; 29(2): 30–7. DOI: 10.18565/pharmateca.2022.2.30-37.
22. Veselov A.V., Belousova Ye.A., Bakulin I.G. i dr. Otsenka ekonomiceskogo bremeni i tekushchego sostoyaniya organizatsii lekarstvennogo obespecheniya pacientov s immunovospalitel'nymi zabolевaniyami (na primere yazvennogo kolita i bolezni Krons) v Rossiyskoj Federatsii [Evaluation of the economic burden and the current state of the organization of drug provision for patients with immunoinflammatory diseases (on the example of ulcerative colitis and Crohn's disease) in the Russian Federation]. *Problemy sotsial'noy gigienny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2020; 28(S2): 1137–45. DOI: 10.32687/0869-866X-2020-28-s2-1137-1145. (in Russian).
23. Ivashkin V.T., Shelygin Yu.A., Abdulganiyeva D.I. i dr. Klinicheskiye rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu bolezni Krons u vzroslykh (projekt) [Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of Crohn's disease in adults (draft)]. *Koloproktologiya*. 2020; 19(2): 8–38. DOI: 10.33878/2073-7556-2020-19-2-8-38. (in Russian).
24. Ivashkin V.T., Shelygin Yu.A., Belousova Ye.A. i dr. Projekt klinicheskikh rekomendatsiy po diagnostike i lecheniyu yazvennogo kolita [Draft clinical guidelines for the diagnosis and treatment of ulcerative colitis]. *Koloproktologiya*. 2019; 18(4): 7–36. DOI: 10.33878/2073-7556-2019-18-4-7-36. (in Russian).
25. Zav'yalova A.N., Yakovleva M.N., Atlyakova A.B. Domashnyaya diyetoterapiya vospalitel'nykh zabolевaniy kishechnika u detey [Home diet therapy for inflammatory bowel disease in children]. *Zhelayemoye i deystvit'noye. Detskaya meditsina Severo-Zapada*. 2021; 9(2): 69–78. (in Russian).
26. Zaletova N.K., Vostokova L.P., Chukhlova A.B. i dr. Geneticheskiye faktory, vliyayushchiye na effektivnost' terapii glyukokortikoidami pri khronicheskikh vospalitel'nykh zabolеваниyakh kishechnika u detey [Genetic factors affecting the efficacy of glucocorticoid therapy in chronic inflammatory bowel disease in children]. *Pediatr*. 2015; 6(3): 91–7. DOI: 10.17816/PED6391-97. (in Russian).
27. Knyazev O.V., Boldyreva O.N., Parfenov A.I. i dr. Kachestvo zhizni bol'nykh vospalitel'nyimi zabolevaniyami kishechnika [Quality of life in patients with inflammatory bowel disease]. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*. 2011; 9: 18–25. (in Russian).
28. Petrov S.V., Uspenskiy Yu.P., Fominykh Yu.A. i dr. Klinicheskiy sluchay oslozhnennogo techeniya bolezni Krons: trudnosti diagnostiki i lecheniya [A clinical case of a complicated course of Crohn's disease: difficulties in diagnosis and treatment]. *Universitetskiy terapevcheskiy vestnik*. 2022; 4(3): 39–46. (in Russian).
29. Uspenskiy Yu.P., Shabrov A.V., Ivanov S.V. i dr. Bazichnaya terapiya vospalitel'nykh zabolеваниy kishech-

## REFERENCES

1. Alekseev V.V., Alipov A.N., Andreev V.A. i dr. Medicinskie laboratornye tekhnologii [Medical laboratory technologies]. Tom 2. Moskva: GEOTAR-Media Publ.; 2013. (in Russian).
2. Belousova Ye.A., Abdulganiyeva D.I., Alekseyeva O.P. i dr. Sotsial'no-demograficheskaya kharakteristika, osobennosti techeniya i varianty lecheniya vospalitel'nykh zabolеваниy kishechnika v Rossii [Socio-demographic characteristics, features of the course and treatment options for inflammatory bowel diseases in Russia]. *Rezul'taty dvukh mnogotsentrovyykh issledovaniy. Al'manakh klinicheskoy meditsiny*. 2018; 46(5): 445–63. DOI: 10.18786/2072-0505-2018-46-5-445-463. (in Russian).
3. Veselov A.V., Belousova Ye.A., Bakulin I.G. i dr. Otsenka ekonomiceskogo bremeni i tekushchego sostoyaniya organizatsii lekarstvennogo obespecheniya pacientov s immunovospalitel'nyimi zabolеваниyami (na primere yazvennogo kolita i bolezni Krons) v Rossiyskoj Federatsii [Evaluation of the economic burden and the current state of the organization of drug provision for patients with immunoinflammatory diseases (on the example of ulcerative colitis and Crohn's disease) in the Russian Federation]. *Problemy sotsial'noy gigienny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2020; 28(S2): 1137–45. DOI: 10.32687/0869-866X-2020-28-s2-1137-1145. (in Russian).
4. Ivashkin V.T., Shelygin Yu.A., Abdulganiyeva D.I. i dr. Klinicheskiye rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu bolezni Krons u vzroslykh (projekt) [Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of Crohn's disease in adults (draft)]. *Koloproktologiya*. 2020; 19(2): 8–38. DOI: 10.33878/2073-7556-2020-19-2-8-38. (in Russian).
5. Ivashkin V.T., Shelygin Yu.A., Belousova Ye.A. i dr. Projekt klinicheskikh rekomendatsiy po diagnostike i lecheniyu yazvennogo kolita [Draft clinical guidelines for the diagnosis and treatment of ulcerative colitis]. *Koloproktologiya*. 2019; 18(4): 7–36. DOI: 10.33878/2073-7556-2019-18-4-7-36. (in Russian).
6. Zav'yalova A.N., Yakovleva M.N., Atlyakova A.B. Domashnyaya diyetoterapiya vospalitel'nykh zabolеваниy kishechnika u detey [Home diet therapy for inflammatory bowel disease in children]. *Zhelayemoye i deystvit'noye. Detskaya meditsina Severo-Zapada*. 2021; 9(2): 69–78. (in Russian).
7. Zaletova N.K., Vostokova L.P., Chukhlova A.B. i dr. Geneticheskiye faktory, vliyayushchiye na effektivnost' terapii glyukokortikoidami pri khronicheskikh vospalitel'nykh zabolеваниyakh kishechnika u detey [Genetic factors affecting the efficacy of glucocorticoid therapy in chronic inflammatory bowel disease in children]. *Pediatr*. 2015; 6(3): 91–7. DOI: 10.17816/PED6391-97. (in Russian).
8. Knyazev O.V., Boldyreva O.N., Parfenov A.I. i dr. Kachestvo zhizni bol'nykh vospalitel'nyimi zabolevaniyami kishechnika [Quality of life in patients with inflammatory bowel disease]. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*. 2011; 9: 18–25. (in Russian).
9. Petrov S.V., Uspenskiy Yu.P., Fominykh Yu.A. i dr. Klinicheskiy sluchay oslozhnennogo techeniya bolezni Krons: trudnosti diagnostiki i lecheniya [A clinical case of a complicated course of Crohn's disease: difficulties in diagnosis and treatment]. *Universitetskiy terapevcheskiy vestnik*. 2022; 4(3): 39–46. (in Russian).
10. Uspenskiy Yu.P., Shabrov A.V., Ivanov S.V. i dr. Bazichnaya terapiya vospalitel'nykh zabolеваниy kishech-

- nika v Sankt-Peterburge: rezul'taty mnogotsentrovogo issledovaniya [Basic therapy of inflammatory bowel diseases in St. Petersburg: results of a multicenter study]. Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya. 2022; 198(2): 64–76. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-198-2-64-76. (in Russian).
11. Uspenskiy Yu.P., Ivanov S.V., Fominykh Yu.A., Galagudza M.M. Klinicheskaya kharakteristika vospalitel'nykh zabolevaniy kishechnika v Sankt-Peterburge i osobennosti ispol'zovaniya bazisnoy terapii v sisteme gorodskogo zdravookhraneniya: rezul'taty odnomomentnogo epidemiologicheskogo issledovaniya [Clinical characteristics of inflammatory bowel diseases in St. Petersburg and features of the use of basic therapy in the city health care system: results of a cross-sectional epidemiological study]. Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya. 2021; 190(6): 29–39. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-190-6-29-39. (in Russian).
12. Uspenskiy Yu.P., Fominykh Yu.A., Kizimova O.A., Kolgina N.Yu. Sostoyaniye psikhoemotsional'noy sfery u patsiyentov s vospalitel'nyimi zabolevaniyami kishechnika [The state of the psycho-emotional sphere in patients with inflammatory bowel diseases]. Farmateka. 2022; 29(2): 30–7. DOI: 10.18565/pharmateca.2022.2.30-37. (in Russian).
13. Khalif I.L., Shapina M.V., Golovenko A.O. i dr. Techeniye khronicheskikh vospalitel'nykh zabolevaniy kishechnika i metody ikh lecheniya, primenayemyye v Rossiyskoy Federatsii (rezul'taty mnogotsentrovogo populyatsionnogo odnomomentnogo nablyudatel'nogo issledovaniya) [The course of chronic inflammatory bowel diseases and methods of their treatment used in the Russian Federation (results of a multicenter popu- lation-based one-stage observational study)]. Rossiyskiy zhurnal gastroenterologii, hepatologii, koloproktologii. 2018; 28(3): 54–62. DOI: 10.22416/1382-4376-2018-28-3-54-62. (in Russian).
14. Shchukina O.B., Ivanov S.V., Shotik A.V. Prakticheskiye rekomendatsii dlya terapevtov po diagnostike i lecheniyu yazvennogo kolita [Practical guidelines for physicians in the diagnosis and treatment of ulcerative colitis]. University Therapeutic Journal. 2021; 1: 58–70. (in Russian).
15. Shchukina O.B., Ivanov S.V., Shotik A.V. Prakticheskiye rekomendatsii dlya terapevtov po diagnostike i lecheniyu bolezni Krona [Practical guidelines for physicians in the diagnosis and treatment of Crohn's disease]. University Therapeutic Journal. 2021; 1: 71–85. (in Russian).
16. Adamina M., Bonovas S., Raine T. et al. ECCO Guidelines on Therapeutics in Crohn's Disease: Surgical Treatment, Journal of Crohn's and Colitis. 2020; 14(2): 155–68.
17. Flynn S. Eisenstein S. Inflammatory Bowel Disease Presentation and Diagnosis. SurgClin North Am. 2019; 99(6): 1051–62. DOI: 10.1016/j.suc.2019.08.001.
18. Garber A., Regueiro M. Extraintestinal Manifestations of Inflammatory Bowel Disease: Epidemiology, Etiopathogenesis, and Management. Curr Gastroenterol Rep. 2019; 21(7): 31. DOI: 10.1007/s11894-019-0698-1.
19. Hodson R. Inflammatory bowel disease. Nature. 2016; 540(7634): S97. DOI: 10.1038/540s97a.
20. Maaser C., Sturm A., Vavricka S.R. et al. ECCO-ES-GAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications. Journal of Crohn's and Colitis. 2019; 13(2): 144–64K. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjy113.

DOI: 10.56871/UTJ.2023.32.61.007  
 УДК 611/616-053.2+796.034-05+616-053.5-071.3+347.173+371.71

## ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОГРАММОЙ WHO ANTHROPLUS ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

© Вера Людиговна Грицинская<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.  
 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский медико-социальный институт. 195271, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., 72, лит. А

**Контактная информация:** Вера Людиговна Грицинская — д. м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории медико-социальных проблем в педиатрии. E-mail: tryfive@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-8290-8674

**Для цитирования:** Грицинская В.Л. Оценка физического развития программой WHO AnthroPlus детей Республики Татарстан в оздоровительных учреждениях // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 84–88. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.32.61.007>

Поступила: 23.10.2022

Одобрена: 25.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** С целью изучения особенностей физического развития школьников, проживающих в Республике Татарстан, было обследовано 897 учащихся средних школ (415 мальчиков и 482 девочки) в возрасте от 7 до 17 лет. Во время пребывания школьников в летнем оздоровительном центре на юге страны проведена соматометрия (длина и масса тела), рассчитан массо-ростовой индекс (индекс массы тела, body mass index — BMI) и дана оценка физического развития учащихся с помощью антропометрического калькулятора WHO AnthroPlus. Выявлено, что от 26,2 до 37,5% учащихся имеют отклонения длины тела от средних возрастно-половых нормативов; преимущественно за счет роста выше среднего и в большей степени у мальчиков ( $p=0,015$ ). Отклонения в нутритивном статусе имели от 27,1 до 43,7% обследованных школьников. Распространенность избыточной массы тела (5,5–13,7%) и ожирения (2,6–9,1%) у учащихся соответствуют общемировой тенденции. Однако следует обратить внимание на высокую распространенность дефицита массы тела, особенно ниже 5-го перцентиля (7,8–14,1%), что соответствует белково-энергетической недостаточности питания. Полученные результаты требуют более углубленного анализа питания детей в Республике Татарстан и разработки профилактических мероприятий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** физическое развитие; школьники; дети; Республика Татарстан.

## ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT BY THE PROGRAM WHO ANTHROPLUS OF CHILDREN OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN IN HEALTH INSTITUTIONS

© Vera L. Gritsinskaya<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

<sup>2</sup> Saint Petersburg Medico-Social Institute. Kondratyevsky pr., 72, lit. A, Saint Petersburg, Russian Federation, 195271

**Contact information:** Vera L. Gritsinskaya — Doctor of Medical Sciences, Leading researcher of the laboratory of medical and social problems in Pediatrics. E-mail: tryfive@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-8290-8674

**For citation:** Gritsinskaya VL. Assessment of physical development by the program WHO AnthroPlus of children of the Republic of Tatarstan in health institutions. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023;5(2):84-88. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.32.61.007>

Received: 23.10.2022

Revised: 25.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** In order to study the characteristics of the physical development of schoolchildren in the Republic of Tatarstan, 897 secondary school students (415 boys and 482 girls) aged

from 7 to 17 years were examined. During the stay of schoolchildren in the summer health center, somatometry (body length and weight) was carried out, the mass-height index (BMI) was calculated and an assessment of the physical development of students was given using the anthropometric calculator WHO AnthroPlus. It was revealed that from 26.2 to 37.5% of students have deviations in body length from the average age-sex standards; mainly due to growth above average and to a greater extent in boys ( $p=0.015$ ). Deviations in nutritional status were observed from 27.1 to 43.7% of the surveyed schoolchildren. The prevalence of overweight (5.5–13.7%) and obesity (2.6–9.1%) among students corresponds to the global trend. However, attention should be paid to the high prevalence of body weight deficit, especially below the 5th percentile (7.8–14.1%), which corresponds to protein-energy malnutrition. The results obtained require a more in-depth analysis of the nutrition of children in the Republic and the development of preventive measures.

**KEY WORDS:** physical development; schoolchildren; children; the Republic of Tatarstan.

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных социальных задач современного общества является сохранение здоровья детского населения. Показатели физического развития детей — ведущий критерий уровня их здоровья. Многочисленные факторы могут оказывать существенное влияние на развитие детского организма, поэтому актуальным является анализ динамики массо-ростовых показателей как при постоянном проживании детей в привычных условиях, так и при кратковременном переезде в другую климатическую зону [1, 3, 5, 7, 9, 11]. До сих пор остается дискуссионным вопрос о методах и методиках оценки физического развития. Наряду с использованием местных стандартов физического развития, применение которых обосновано при постоянном проживании детей в данном регионе, широко распространена скрининговая оценка по нормативам, разработанным под эгидой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [4, 6, 8, 10].

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка основных показателей физического развития детей Республики Татарстан во время пребывания их в оздоровительном центре на юге страны.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках медицинского осмотра, включающего соматометрию, проведено обследование 897 детей, проживающих в Республике Татарстан (415 мальчиков и 482 девочки) в возрасте от 7 до 17 лет. В соответствии с возрастной периодизацией участники исследования были поделены на две группы: I — дети в возрасте

от 7 до 11 лет; II — подростки в возрасте от 12 до 17 лет. На участие в исследовании, проводимом на следующий день после прибытия школьников в летний оздоровительный центр на Черноморском побережье, было получено информированное согласие законных представителей ребенка и самих детей. По общепринятой методике измерялись длина (ДТ) и масса тела (МТ) [2].

Оценка физического развития (ФР) дана в соответствии с нормативами ВОЗ — WHO Growth Reference 2007 [12] с помощью антропометрического калькулятора WHO AnthroPlus. В зависимости от числа стандартных отклонений (SD), отличающих значение ДТ детей от медианы возрастно-половой шкалы, выделены следующие варианты ФР: «среднее» (СФР;  $Me \pm 1SD$ ); «выше среднего» (ВСФР; от  $Me + 1SD$  до  $Me + 2SD$ ); «высокое» (ВФР; более  $Me + 2SD$ ); «ниже среднего» (НСФР; от  $Me - 1SD$  до  $Me - 2SD$ ); «низкое» (НФР; менее  $Me - 2SD$ ). Нутритивный статус оценивали с помощью массо-ростового индекса Кетле (body mass index — BMI), значение которого определялось путем деления массы тела (кг) на квадрат длины тела ( $m^2$ ). В зависимости от соответствия значения BMI показателям центильной шкалы выделяли ФР: гармоничное (ГФР; 15–85-й перцентили), дефицит массы тела (ДМТ; 15–5-й перцентили), недостаточность питания (НП; ниже 5 перцентиля), избыточная масса тела (ИзМТ; 85–95-й перцентили); ожирение (Ож) регистрировалось при превышении значения BMI показателя 95-го перцентиля.

Статистическая обработка материалов исследования выполнена методами вариационной статистики с помощью прикладных программ STATISTICA v.10.0<sup>©</sup> (StatSoft Inc., США). Анализ статистической значимости различий показателей проведен с помощью

критерия  $\chi^2$  Пирсона (с поправкой Йейтса). Различия результатов считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основной характеристикой ФР является показатель ДТ — наиболее прямолинейно генетически детерминированный параметр; все остальные размеры тела, как правило, оцениваются в соотношении с ДТ. Характеристика ФР обследованных школьников в зависимости от соответствия их ДТ возрастно-половым нормативам WHO Growth Reference 2007 приведена в таблице 1. У большинства учащихся ДТ соответствовала возрастным показателям; меньше таких детей было среди мальчиков в I группе. Отклонения от средних показателей были обусловлены в большей степени за счет роста выше среднего и высокорослостью. Наиболее часто ВСФР регистрировалось у мальчиков I группы, а высокорослость — у мальчиков II группы.

Показатели индекса массы тела (ВМТ) позволяют проанализировать степень отклоне-

ния пищевого статуса ребенка от возрастных стандартов. Распределение обследованных школьников по гармоничности ФР представлено в таблице 2. У большинства учащихся было гармоничное соотношение ДТ и МТ; больше таких детей было среди девочек II группы, причем статистически достоверно больше, чем как среди мальчиков-сверстников, так и среди девочек младшей возрастной группы. Отмечена высокая частота недостаточности питания у обследованных детей, больше всего таких школьников было среди девочек в I группе. Выявлена также высокая распространенность ожирения, в большей степени среди мальчиков и преимущественно в младшей возрастной группе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка физического развития школьников Республики Татарстан показала, что от 26,2 до 37,5% учащихся имеют отклонения длины тела от средних возрастно-половых нормативов. В большей степени отклонения обусловлены превышением индивидуальных значений

Таблица 1

Характеристика уровня физического развития школьников (Р [95% ДИ], %)

Физическое развитие	7–11 лет		12–18 лет		P
	1. мальчики	2. девочки	3. мальчики	4. девочки	
НФР	2,3 [1,2–3,4]	3,0 [1,6–3,4]	3,3 [2,2–4,4]	1,4 [0,8–2,0]	
НСФР	13,6 [12,2–15,0]	11,1 [8,4–13,8]	8,4 [6,6–10,2]	9,5 [7,9–11,1]	
СФР	62,5 [58,9–66,1]	72,6 [68,8–76,4]	70,3 [67,3–73,3]	73,8 [71,5–76,1]	P <sub>1–2</sub> =0,054
ВСФР	20,4 [17,4–23,4]	9,6 [7,1–12,1]	13,1 [10,7–15,3]	12,9 [11,1–14,7]	P <sub>1–2</sub> =0,015 P <sub>1–3</sub> =0,055
ВФР	1,2 [0,4–2,0]	3,7 [2,1–5,3]	4,9 [3,5–6,3]	2,4 [1,6–3,2]	P <sub>1–3</sub> =0,056

**Примечание:** ВСФР — физическое развитие выше среднего; ВФР — высокое физическое развитие; НСФР — физическое развитие ниже среднего; НФР — низкое физическое развитие; СФР — среднее физическое развитие.

Таблица 2

Характеристика гармоничности физического развития школьников (Р [95% ДИ], %)

Физическое развитие	7–11 лет		12–18 лет		P
	1. мальчики	2. девочки	3. мальчики	4. девочки	
НП	9,1 [7,0–11,2]	14,1 [11,1–17,1]	10,5 [8,6–12,4]	7,8 [6,4–9,2]	P <sub>2–4</sub> =0,051
ДМТ	7,9 [5,9–9,9]	15,5 [12,4–18,6]	12,5 [10,4–14,6]	11,5 [9,8–13,2]	P <sub>1–2</sub> =0,052
ГФР	60,2 [56,6–63,8]	56,3 [52,1–60,5]	61,1 [58,0–64,2]	72,9 [70,6–75,2]	P <sub>3–4</sub> =0,0034 P <sub>2–4</sub> =0,0006
ИзМТ	13,7 [11,1–16,3]	7,4 [5,2–9,6]	7,9 [6,2–9,6]	5,2 [4,0–6,4]	P <sub>2–4</sub> =0,057
Ож	9,1 [7,0–11,2]	6,7 [4,6–8,8]	8,0 [6,3–9,7]	2,6 [1,8–3,4]	P <sub>3–4</sub> =0,0053

**Примечание:** ГФР — гармоничное физическое развитие; ДМТ — дефицит массы тела; ИзМТ — избыточная масса тела; НП — недостаточность питания; Ож — ожирение.

длины тела возрастных стандартов. Отклонения в нутритивном статусе имеют 27,1–43,7% обследованных школьников. Распространенность избыточной массы тела и ожирения у учащихся укладываются в общемировую тенденцию. Однако следует обратить внимание на также высокую распространенность дефицита массы тела, особенно ниже 5-го перцентиля. Данное обстоятельство требует более углубленного анализа питания детей и разработки профилактических мероприятий.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Автор** прочитал и одобрил финальную версию перед публикацией.

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

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

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**The author** read and approved the final version before publication.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алешина Е.И., Андриянов А.И., Богданова Н.М. и др. Методы исследования нутритивного статуса у детей и подростков. СПб.: СпецЛит; 2014.
2. Гладкая В.С., Грицинская В.Л., Галактионова М.Ю., Килина О.Ю. Методы и методика оценки роста и развития детей. Абакан; 2017.
3. Грицинская В.Л., Бекетова Е.В., Корниенко Т.В. Сравнительная характеристика физического развития городских и сельских школьников Красноярского края. Гигиена и санитария. 2012; 91(4): 58–60.
4. Грицинская В.Л., Новикова В.П. Физическое развитие детей Санкт-Петербурга: к дискуссии о методах оценки. Педиатр. 2019; 10(2): 33–6. DOI: 10.17816/PED10233-36.
5. Иванов Д.О., Успенский Ю.П., Барышникова Н.В. и др. Распространенность избыточной массы тела и ожирения у детей и подростков в Санкт-Петербурге: оценка рисков развития метаболического синдрома. Педиатр. 2021; 12(4): 5–13. DOI: 10.17816/PED1245-13.
6. Имамов А.А., Филиппова С.Ю., Лопушов Д.В. История изучения физического развития детей в Республике Татарстан. Дневник казанской медицинской школы. 2018; 3(21): 214–6.
7. Имамов А.А., Филиппова С.Ю. Физическое развитие детей дошкольного возраста Республики Татарстан. Children's Medicine of the North-West. 2021; 9(1): 165–6.
8. Колтунцева И.В., Баирова С.В., Сахно Л.В. Ожирение у детей. Как избежать избыточных проблем. Детская медицина Северо-Запада. 2021; 9(3): 90–1.
9. Симаходский А.С., Леонова И.А., Пеньков Д.Г. и др. Питание здорового и больного ребенка. Часть I. СПб.; 2020.
10. Файзуллина Р.А., Шакирова А.Т., Валеева Э.Р. и др. Современные подходы к оценке состояния здоровья детского населения. Современные проблемы науки и образования. 2015; 6: 229.
11. Шайдуллин И.М., Хамитова Н.Х., Мингазова Э.Н. Состояние физического развития сельских школьников. Современные проблемы науки и образования. 2015; 1-1: 1290.
12. De Onis M., Onyango A.W., Borghi E. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization. 2007; 85: 660–7.

## REFERENCES

1. Aleshina E.I., Andriyanov A.I., Bogdanova N.M. i dr. Metody issledovaniya nutritivnogo statusa u detej i podrostkov [Methods of nutritional status research in children and adolescents]. Sankt-Peterburg: SpecLit Publ., 2014. (in Russian).
2. Gladkaya V.S., Gricinskaya V.L., Galaktionova M.Yu., Kilina O.Yu. Metody i metodika ocenki rosta i razvitiya detej. [Methods and techniques for assessing the growth and development of children: textbook]. Abakan. 2017. (in Russian).
3. Gritsinskaya V.L., Beketova E.V., Kornienko T.V. Sravnitel'naya harakteristika fizicheskogo razvitiya gorodskikh i sel'skikh shkol'nikov Krasnoyarskogo kraya. [Comparative characteristics of physical development in rural and urban schoolchildren in the Krasnoyarsk region]. Gigiena i sanitariya. 2012; 91(4): 58–60. (in Russian).
4. Gritsinskaya V.L., Novikova V.P. Fizicheskoe razvitiye detej Sankt-Peterburga: k diskussii o metodah ocenki [Physical development of children in St. Petersburg: to

- the discussion about methods of evaluation]. *Pediatr.* 2019; 10(2): 33–6. DOI: 10.17816/PED10233-36. (in Russian).
5. Ivanov D.O., Uspenskiy Yu.P., Baryshnikova N.V. i dr. Rasprostranennost' izbytochnoj massy tela i ozhireniya u detej i podrostkov v Sankt-Peterburge: ocenka riskov razvitiya metabolicheskogo sindroma [Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in St. Petersburg: risk assessment of metabolic syndrome]. *Pediatr.* 2021; 12(4): 5–13. DOI: 10.17816/PED1245-13. (in Russian).
  6. Imamov A.A., Filippova S.Yu., Lopushov D.V. Istoryya izucheniya fizicheskogo razvitiya detej v Respublike Tatarstan. [The history of the study of the physical development of children in the Republic of Tatarstan]. *Dnevnik kazanskoy medicinskoj shkoly.* 2018; 3(21): 214–6. (in Russian).
  7. Imamov A.A., Filippova S.Yu. Fizicheskoe razvitiye detej doshkol'nogo vozrasta Respubliki Tatarstan. [Physical development of preschool children of the Republic of Tatarstan]. *Children's Medicine of the North-West.* 2021; 9(1): 165–6. (in Russian).
  8. Koltunceva I.V., Bairova S.V., Sahno L.V. Ozhirenie u detej. Kak izbezhat' izbytochny problem [Obesity in children. How to avoid redundant problems]. *Detskaya medicina Severo-Zapada.* 2021; 9(3): 90–1. (in Russian).
  9. Simahodskij A.S., Leonova I.A., Pen'kov D.G. i dr. Pitaniye zdorovogo i bol'nogo rebenka. [Nutrition for a healthy and sick child]. *Chast' I.* Sankt-Peterburg; 2020. (in Russian).
  10. Fayzullina R.A., Shakirov A.T., Valeeva E.R. i dr. Sovremennye podhody k ocenke sostoyaniya zdorov'ya detskogo naseleniya [Modern approaches to the assessment of children's health]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2015; 6: 229. (in Russian).
  11. Shaydulin I.M., Hamitova N.H., Mingazova E.N. Sostoyanie fizicheskogo razvitiya sel'skih shkol'nikov [The status of the physical development of rural students]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2015; 1-1: 1290. (in Russian).
  12. De Onis M., Onyango A.W., Borghi E. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization.* 2007; 85: 660–7.

DOI: 10.56871/UTJ.2023.72.21.008  
УДК 616-092.11-053.9+616.379-008.64+616.314-08-034-083/.4

## СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ПОЖИЛОГО ЧЕЛОВЕКА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

© Андрей Константинович Иорданишвили<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

<sup>2</sup> Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы. 199106, г. Санкт-Петербург, Большой пр. ВО, 74

**Контактная информация:** Андрей Константинович Иорданишвили — д. м. н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. E-mail: professoraki@mail.ru ORCID ID: 0000-0003-0052-3277

**Для цитирования:** Иорданишвили А.К. Стоматологическое здоровье пожилого человека при сахарном диабете: миф или реальность? // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 89–95. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.72.21.008>

Поступила: 21.12.2022

Одобрена: 25.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** Повышение качества стоматологического здоровья людей, страдающих сахарным диабетом, является актуальной задачей современной мировой медицины. Целью работы явилось улучшение показателей стоматологического здоровья пожилых людей, страдающих сахарным диабетом 2-го типа, путем совершенствования организационных форм оказания стоматологической помощи и применения отечественных средств индивидуального ухода за полостью рта. В ходе работы проведен анализ стоматологического здоровья 55 женщин пожилого возраста, страдающих сахарным диабетом 2-го типа, которые находились под динамическим наблюдением врача-стоматолога, а также 34 женщин этой же возрастной группы, страдающих сахарным диабетом 2-го типа, которые посещали врача-стоматолога по обращаемости. Показано, что у пожилых людей, страдающих сахарным диабетом 2-го типа, можно добиться хорошего стоматологического здоровья при их нахождении под динамическим наблюдением у врача-стоматолога при двукратном его посещении в течение года, при соблюдении адекватного ухода за полостью рта (с регулярным применением в домашних условиях отечественных средств). В подавляющем большинстве такие пожилые люди не нуждались в лечении патологии твердых тканей зубов (90,91%), имели хорошую индивидуальную гигиену полости рта (индекс гигиены — 0,88±0,24), ремиссию патологии тканей пародонта (87,27%) при удовлетворительном уровне стоматологической помощи (индекс УСП — 66,24%) в отличие от пожилых людей, страдающих сахарным диабетом 2-го типа и посещающих врача-стоматолога по обращаемости.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** люди пожилого возраста; сахарный диабет; динамическое наблюдение; стоматологическое здоровье; патология твердых тканей зубов; заболевания пародонта; гигиена полости рта.

## DENTAL HEALTH OF AN ELDERLY PERSON WITH DIABETES MELLITUS: MYTH OR REALITY?

© Andrey K. Iordanishvili<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy named after S.M. Kirov. Akademicheskaya St., 6, Saint Petersburg, Russian Federation, 194044

<sup>2</sup> The International Academy of Sciences of Ecology, Human Security and Nature. Bolshoy ave., 74, Saint Petersburg, Russian Federation, 199106

**Contact information:** Andrey K. Iordanishvili — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry. E-mail: professoraki@mail.ru ORCID ID: 0000-0003-0052-3277

**For citation:** Iordanishvili AK. Dental health of an elderly person with diabetes mellitus: myth or reality? University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023; 5(2): 89–95. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.72.21.008>

Received: 21.12.2022

Revised: 25.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** Improving the quality of dental health of people suffering from diabetes is an urgent task of modern world medicine. The aim of the work was to improve the dental health indicators of elderly people suffering from type 2 diabetes mellitus by improving the organizational forms of dental care and the use of domestic means of individual oral care. In the course of the work, an analysis of the dental health of 55 elderly women suffering from type 2 diabetes who were under the dynamic supervision of a dentist, as well as 34 women of the same age group suffering from type 2 diabetes who visited a dentist on the appeal was carried out. It is shown that in elderly people suffering from type 2 diabetes, it is possible to achieve good dental health when they are under the dynamic supervision of a dentist with a 2-fold visit during the year, adequately using oral care products. In the vast majority of such elderly people did not need treatment for pathology of hard dental tissues (90.91%), had good individual oral hygiene (hygiene index —  $0.88 \pm 0.24$ ), remission of periodontal tissue pathology (87.27%) with a satisfactory level of dental care (USP index — 66.24%), unlike older people, suffering from type 2 diabetes mellitus, and visiting a dentist on appeal.

**KEY WORDS:** elderly people; diabetes mellitus; dynamic observation; dental health; pathology of hard tissues of teeth; periodontal diseases; oral hygiene.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время сахарный диабет (СД) некоторые специалисты считают полигенным дисметаболическим системным заболеванием, вызывающим нарушения не только углеводного, но и других видов обмена, в результате чего формируются макро- и микроангиопатии, важным фактором возникновения которых является инсулино-резистентность [12]. В большинстве исследований, посвященных лечению СД, акцент делается на установление гликемического контроля. Статистика успешного лечения впечатляющая, однако высокая частота нефропатий, а главное — слишком высокая смертность при данном фенотипе диктует необходимость дифференцированной «индивидуальной» стратегии лечения таких пациентов. Именно поэтому стратегически важной считают «сосудистую» терапию, направленную на нормализацию дислипидемии, снижение артериального давления, восстановление нормальных показателей реологии и свертывания [7, 11]. Несмотря на то что представленные сведения частично размывают классическую ориентацию на конкретную нозологию, являя собой переход к синдромальному и наднозологическому представлению в медицине [12, 16, 17], нам, как врачам-интернистам, в частности стоматологам, представляется крайне важным учитывать такое мнение, так как у пациентов, страдающих СД, в 100% случаев диагностируется хронический генерализованный пародонтит, с которым сопряжена микроангиопатия, имеющаяся при СД [2, 5, 10]. Известно, что стоматологические забо-

левания, протекающие на фоне соматической патологии, как правило, имеют хроническое течение, а порой и устойчивость к комплексной терапии [8, 13]. Особенно это касается СД [6, 14, 15]. Наш опыт клинической работы показал, что при отсутствии участия врача-стоматолога при медицинском обслуживании лиц, страдающих сахарным диабетом 2-го типа (СД2), за счет сложных нарушений метаболизма у пациентов, особенно пожилого и старческого возраста, возникают тяжелые формы хронического генерализованного пародонтита (ХГП) [1, 3, 4], обусловленные особенностю течения обменных процессов в организме, наличием микроангиопатии и нарушений иммунологического баланса [9], а гипосиалия обуславливает ухудшение самоочищения полости рта и резко нарушает ее гигиеническое состояние [2, 7]. По этой причине улучшение стоматологического здоровья людей, страдающих СД2, является актуальной задачей современной мировой медицины.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Улучшить показатели стоматологического здоровья пожилых людей, страдающих СД2, путем совершенствования организационных форм оказания стоматологической помощи и применения отечественных средств для индивидуального ухода за полостью рта.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для оптимизации оказания стоматологической помощи взрослым людям, страдающим СД2, на базе стоматологической поликлини-

ки № 29 Фрунзенского района г. Санкт-Петербурга 7 лет назад был создан нештатный Центр для динамического наблюдения и лечения заболеваний зубов, органов и тканей полости рта у лиц, страдающих СД2, который работает в тесном сотрудничестве с районным эндокринологом. Пациенты посещают врача-стоматолога по активному вызову 2 раза в год.

В работе проведен анализ стоматологического здоровья 55 женщин пожилого возраста (61–73 лет), страдающих СД2, которые находились под динамическим наблюдением врача-стоматолога Центра 2–2,5 года (основная группа), а также 34 женщин этой же возрастной группы, страдающих СД2, которые посещали это же учреждение здравоохранения по обращаемости (контрольная группа).

Критерием включения пациентов в настоящее клиническое исследование послужила продолжительность заболевания СД2 не менее 10 лет. Основным критерием исключения пациентов из исследования была потеря естественных зубов более 50%.

Отметим, что для регулярного и качественного индивидуального ухода за полостью рта пациентам, страдающим СД2 и находящимся под динамическим наблюдением врача-стоматолога, рекомендовались исключительно отечественные средства для ухода за полостью рта, а именно лечебно-профилактическая зубная паста «R.O.C.S. PRO Moisturizing Увлажняющая» (торгово-промышленная группа компаний «Диарси», Россия). Именно эту зубную пасту стоматологи рекомендуют использовать у лиц старших возрастных групп для профилактики возникновения и рецидивирования воспалительной патологии пародонта, а также для решения проблемы сухости в полости рта, то есть при ксеростомии. Кроме зубной пасты пациентам рекомендовался ополаскиватель для полости рта «R.O.C.S. Whitening Black Edition» (торгово-промышленная группа компаний «Диарси», Россия), который пациенты постоянно использовали при индивидуальном уходе за полостью рта два раза в день. Отметим, что рекомендуемые средства ухода за полостью рта, наряду с приятным освежающим вкусом и действием, снижающим повышенную чувствительность зубов, способны уменьшать воспалительные процессы в тканях краевого пародонта и кровоточивость десен и подавлять размножение анаэробной микрофлоры, являющейся причиной воспалительной патологии пародонта.

Пациенты контрольной группы, страдающие СД2, использовали самостоятельно выбранные ими предметы и средства для ухода за зубами и полостью рта.

В ходе клинического обследования пациентов изучали основные общепринятые стоматологические показатели: нуждаемость в лечении патологии твердых тканей зубов и пародонта, которые определяли в процентах. Кроме того, в ходе работы использовали общепринятые индексные показатели стоматологического здоровья: индекс уровня стоматологической помощи (УСП), позволяющий в целом оценить состояние стоматологического здоровья, комплексный периодонтальный индекс (КПИ) и индекс СРПТН, позволяющие оценить тяжесть течения патологии тканей пародонта, а также упрощенный индекс Грина–Вермиллиона (ОНІ-С) для оценки состояния гигиены полости рта [3].

Достоверность различий средних величин независимых выборок оценивали при помощи параметрического критерия Стьюдента при нормальном законе распределения и непараметрического критерия Манна–Уитни при отличии от нормального распределения показателей. Во всех процедурах статистического анализа считали достигнутый уровень значимости ( $p$ ), критический уровень значимости при этом был равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди пожилых женщин, страдающих СД2 и находящихся под динамическим наблюдением врача-стоматолога (основная группа), нуждались в лечении зубов и пародонта 5 (9,09%) и 7 (12,73%) человек соответственно, в то время как среди женщин контрольной группы нуждаемость в лечении патологии твердых тканей зубов и пародонта составила 33 (97,06%) и 34 (100%) человека соответственно (рис. 1). Это свидетельствовало о том, что при отсутствии динамического наблюдения за пациентами, страдающими СД2, со стороны врача-стоматолога отмечается резкое снижение показателей стоматологического здоровья и большая нуждаемость их в лечении патологии зубов: кариес, некариозные поражения ( $p \leq 0,01$ ), а также поражения тканей пародонта в связи с ХГП и его обострениями ( $p \leq 0,001$ ).

При этом отмечено, что у женщин основной группы ткани пародонта находились в лучшем состоянии (индекс КПИ —  $0,94 \pm 0,18$ ; индекс СРПТН —  $1,24 \pm 0,31$ ), чем



Рис. 1. Нуждаемость в лечении зубов и патологии пародонта у обследованных, страдающих СД2, (%)

Fig. 1. The need for dental treatment and periodontal pathology in the examined, suffering from T2DM, (%)

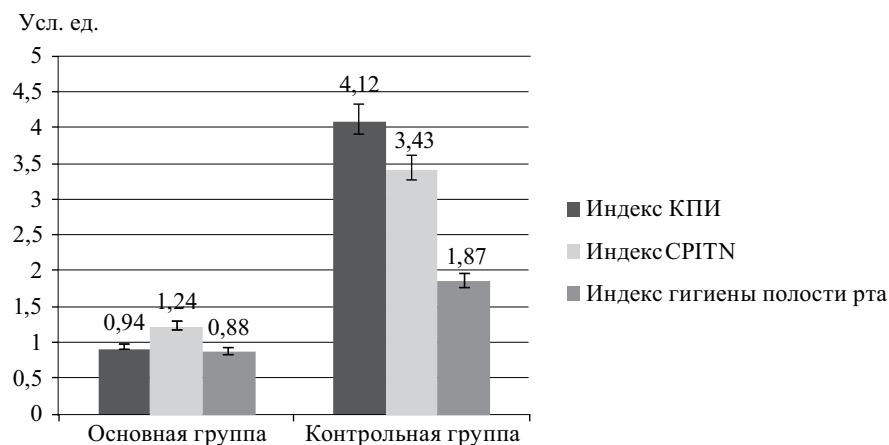


Рис. 2. Показатели состояния тканей пародонта и индивидуальной гигиены полости рта у обследованных, страдающих СД2 ( усл. ед.)

Fig. 2. Indicators of the state of periodontal tissues and individual oral hygiene in the examined patients suffering from T2DM (conventional units)

у женщин контрольной группы ( $p \leq 0,01$ ), у которых показатели, характеризующие состояния тканей пародонта (индекс КПИ —  $4,12 \pm 0,33$ ; индекс СРПТН —  $3,43 \pm 0,28$ ), свидетельствовали о тяжелом воспалительном процессе — хроническом генерализованном пародонтите (рис. 2). На состояние тканей пародонта, очевидно, влияло не только нахождение их на динамическом наблюдении у эндокринолога и стоматолога, но и качество проводимой пациентами обеих групп индивидуальной гигиены полости рта, а также используемые ими средства ухода за полостью рта и зубами. У пожилых женщин, страдающих СД2 и находящихся под динамическим наблюдением у врача-стоматолога, отмечен хороший уровень гигиены полости рта (упрощенный индекс Грина-Вер-

милиона (OHI-S) составил  $0,88 \pm 0,24$ ), в то время как у пожилых женщин, страдающих СД2 и посещающих врача-стоматолога от случая к случаю, то есть по обращаемости, данный индекс, характеризующий качество индивидуальной гигиены рта, составил  $1,87 \pm 0,32$  ( $p \leq 0,01$ ), что свидетельствовало о неудовлетворительном гигиеническом уходе за зубами и тканями полости рта. Кроме того, эти данные подтверждают эффективность проводимой у женщин основной группы вторичной и третичной профилактики воспалительных заболеваний пародонта в ходе их динамического наблюдения, а также рациональное и эффективное использование отечественных средств для индивидуальной гигиены полости рта, которые им рекомендовали врачи-стоматологи.



Рис. 3. Значение индекса USP, характеризующего уровень стоматологической помощи обследованных людей, страдающих СД2 (%)

Fig. 3. The value of the USP index, which characterizes the level of dental care of the examined people suffering from T2DM (%)

Анализируя в целом уровень стоматологической помощи у пациентов обеих групп, установлено (рис. 3), что у пожилых женщин, страдающих СД2, находящихся под динамическим наблюдением у врача-стоматолога, отмечен удовлетворительный уровень стоматологической помощи (индекс USP — 66,24%), в то время как аналогичный показатель у пациентов контрольной группы составил 21,42% ( $p \leq 0,001$ ), что следует характеризовать как недостаточный уровень стоматологической помощи.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное клиническое исследование позволило установить, что у пожилых людей, страдающих СД2, можно добиться хорошего стоматологического здоровья при их нахождении под динамическим наблюдением у врача-стоматолога при двукратном его посещении в течение года, при соблюдении адекватного ухода за полостью рта (с регулярным применением в домашних условиях отечественных средств). Так, пожилые люди, страдающие СД2, которые на протяжении 2–2,5 лет находились на динамическом наблюдении у врача-стоматолога нештатного Центра по обслуживанию пациентов, страдающих сахарным диабетом, на базе стоматологической поликлиники № 29 Фрунзенского района г. Санкт-Петербурга в подавляющем большинстве не нуждались в лечении патологии твердых тканей зубов (90,91%), имели хорошую индивидуальную гигиену полости рта (индекс гигиены —  $0,88 \pm 0,24$ ), ремиссию

патологии тканей пародонта (87,27%) при удовлетворительном уровне стоматологической помощи (индекс USP — 66,24%) в отличие от пожилых людей, страдающих СД2 и посещающих врача-стоматолога по обращаемости.

Таким образом, у взрослых пациентов, страдающих СД2, регулярно наблюдавшихся стоматологом и эндокринологом, при двукратном за год проведении комплекса лечебно-профилактических мероприятий по вторичной и третичной профилактике стоматологических заболеваний, а также при рациональном и постоянном грамотном применении отечественных средств для индивидуального ухода за зубами и тканями полости рта удается добиться значительных и стойких улучшений со стороны органов жевательного аппарата и гигиены полости рта, что, безусловно, положительно отражается на качестве их жизни. Созданный на базе стоматологической поликлиники № 29 Фрунзенского района г. Санкт-Петербурга нештатный Центр по стоматологическому обслуживанию взрослых людей, страдающих СД2, показал, что при своевременном обращении за стоматологической помощью и при динамическом их наблюдении возможно добиться высокого уровня их стоматологического здоровья, несмотря на пожилой возраст и наличие соматической патологии.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Автор прочитал и одобрил финальную версию перед публикацией.

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

**Информированное согласие на публикацию.** Автор получил письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**The author** read and approved the final version before publication.

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

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бельских А.Н., Бельских О.А. Иорданишвили А.К. Хроническая болезнь почек: особенности стоматологической патологии. СПб.: Нордмединдат; 2016.
- Иорданишвили А.К. Гериатрическая стоматология. Руководство. СПб.: Человек; 2019.
- Иорданишвили А.К. Заболевания пародонта. Учебник. СПб.: Человек; 2022.
- Иорданишвили А.К., Филиппова Е.В., Либих Д.А., Рыжак Г.А. Клинико-функциональное состояние слизистой оболочки полости рта и языка у людей старших возрастных групп. Институт стоматологии. 2012; 4 (57): 80–1.
- Иорданишвили А.К., Зуйкова М.А., Хромова Е.А. и др. Лечение локализованного пародонтита у лиц с сахарным диабетом второго типа с использованием десневого адгезивного бальзама. Медицинский алфавит. 2019; 1, 5(380): 23–8.
- Иорданишвили А.К., Зуйкова М.А., Удальцова Н.А. и др. Особенности индивидуальной гигиены полости рта в поддержании стоматологического здоровья при гингивите у лиц с сахарным диабетом 2-го типа. Российская стоматология. 2019; 12(1): 9–13.
- Комаров Ф.И., Шевченко Ю.Л., Иорданишвили А.К. Соматическое и стоматологическое здоровье долгожителей. Экология и развитие общества. 2016; 1(16): 51–4.
- Комаров Ф.И., Шевченко Ю.Л., Иорданишвили А.К. Долгожительство: ремарки к патологии зубов и пародонта. Пародонтология. 2017; 2: 13–5.
- Малышев М.Е., Иорданишвили А.К., Присяжнюк О.В., Бумай А.О. Влияние пробиотиков на состояние секреторного иммунитета слюны у больных сахарным диабетом 2-го типа. Стоматология. 2019; 98(6): 26–9.
- Один В.И. Сахарный диабет. Гериатрия. Руководство. Под ред. Л.П. Хорошиной. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019: 535–52.
- Шулутко Б.И. К теории и практике диагноза и стратегии лечения. Медицина и образование. 2020; 1(5): 16–25.
- Шулутко Б.И., Макаренко С.В. Сахарный диабет как системное сосудистое заболевание. Междисциплинарный подход к диагностике, лечению и профилактике заболеваний тканей пародонта у пациентов с сахарным диабетом. СПб.: Человек; 2020: 90–1.
- Canaan T.J., Meehan S.C. Variations of structure and appearance of the oral mucosa. Dent. Clin. North. Am. 2005; 49(1): 1–14.
- Fragiskos D. Oral surgery. New York; 2007.
- Gandolfo S., Scully C., Carrozzo M. Oral medicine. Edinburgh-New York: Churchill Livingstone; 2006.
- Hayflick L. New approaches to old age. Nature. 2000; 403.
- Macleod I., Crighton A. Practical oral medicine. London-Chicago: Quintessence Publishing; 2006.

## REFERENCES

- Bel'skikh A.N., Bel'skikh O.A. Iordanishvili A.K. Khronicheskaya bolez' pochek: osobennosti stomatologicheskoy patologii [Chronic kidney disease: features of dental pathology]. Sankt-Peterburg: Nordmedizdat Publ.; 2016. (in Russian).
- Iordanishvili A.K. Geriatriceskaya stomatologiya [Geriatric dentistry]. Rukovodstvo. Sankt-Peterburg: Chelovek Publ.; 2019. (in Russian).
- Iordanishvili A.K. Zabolevaniya parodonta [Periodontal diseases]. Uchebnik. Sankt-Peterburg: Chelovek Publ.; 2022. (in Russian).
- Iordanishvili A.K., Filippova Ye.V., Libikh D.A., Ryzhak G.A. Kliniko-funktsional'noye sostoyaniye slizistoy obolochki polosti rta i yazyka u lyudey starshikh vozrastnykh grupp [Clinical and functional state of the oral mucosa and tongue in people of older age groups]. Institut stomatologii. 2012; 4 (57): 80–1. (in Russian).
- Iordanishvili A.K., Zuykova M.A., Khromova Ye.A. i dr. Lecheniye lokalizovannogo parodontita u lits s sakharnym diabetom vtorogo tipa s ispol'zovaniyem desnevogo adgezivnogo bal'zama [Treatment of localized periodontitis in individuals with type 2 diabetes mellitus using gingival adhesive balm]. Meditsinskiy alfavit. 2019; 1, 5(380): 23–8. (in Russian).
- Iordanishvili A.K., Zuykova M.A., Udal'tsova N.A. i dr. Osobennosti individual'noy gigiyeny polosti rta v podderzhaniii stomatologicheskogo zdorov'ya pri gingivite u lits s sakharnym diabetom 2-go tipa [Peculiarities of individual oral hygiene in maintaining dental health in patients with gingivitis in persons with type 2 diabetes mellitus]. Rossiyskaya stomatologiya. 2019; 12(1): 9–13. (in Russian).

7. Komarov F.I., Shevchenko Yu.L., Iordanishvili A.K. Somaticheskoye i stomatologicheskoye zdorov'ye dolgoziteley [Somatic and dental health of centenarians]. Ekologiya i razvitiye obshchestva. 2016; 1(16): 51–4. (in Russian).
8. Komarov F.I., Shevchenko Yu.L., Iordanishvili A.K. Dolgozhitel'stvo: remarki k patologii zubov i parodontta [Longevity: remarks to the pathology of teeth and periodontium]. Parodontologiya. 2017; 2: 13–5. (in Russian).
9. Malyshev M.Ye., Iordanishvili A.K., Prisyazhnyuk O.V., Bumay A.O. Vliyaniye probiotikov na sostoyaniye sekretornogo immmuniteta slyuny u bol'nykh sakharnym diabetom 2-go tipa [Influence of probiotics on the state of secretory immunity of saliva in patients with type 2 diabetes mellitus]. Stomatologiya. 2019; 98(6): 26–9. (in Russian).
10. Odin V.I. Sakharnyy diabet [Diabetes]. Geriatriya. Rukovodstvo. Pod red. L.P. Khoroshinoy. Moskva: GEOTAR-Media Publ.; 2019: 535–52. (in Russian).
11. Shulutko B.I. K teorii i praktike diagnoza i strategii lecheniya [To the theory and practice of diagnosis and treatment strategy]. Meditsina i obrazovaniye. 2020; 1(5): 16–25. (in Russian).
12. Shulutko B.I., Makarenko S.V. Sakharnyy diabet kak sistemnoye sosudistoye zabolевaniye [Diabetes mellitus as a systemic vascular disease]. Mezhdisciplinarnyy podkhod k diagnostike, lecheniyu i profilaktike zabolevaniy tkaney parodonta u patsiyentov s sakharnym diabetom. Sankt-Peterburg: Chelovek Publ.; 2020: 90–1. (in Russian).
13. Canaan T.J., Meehan S.C. Variations of structure and appearance of the oral mucosa. Dent. Clin. North. Am. 2005; 49(1): 1–14.
14. Fragiskos D. Oral surgery. New York; 2007.
15. Gandolfo S., Scully C., Carrozzo M. Oral medicine. Edinburgh-New York: Churchill Livingstone; 2006.
16. Hayflick L. New approaches to old age. Nature. 2000; 403.
17. Macleod I., Crighton A. Practical oral medicine. London-Chicago: Quintessence Publishing; 2006.

DOI: 10.56871/UTJ.2023.36.20.009  
 УДК 616-056.527-008.6-053.5+616.8-085.2/.3+577.171.4+612.018.2

## РОЛЬ ЛИРАГЛУТИДА В ЛЕЧЕНИИ ОЖИРЕНИЯ У ДЕТЕЙ

© Нина Викторовна Евдокимова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.  
 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

**Контактная информация:** Нина Викторовна Евдокимова — к. м. н., ассистент кафедры пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми. E-mail: posohova.nina2014@yandex.ru ORCID ID: 0000-0001-9812-6899

**Для цитирования:** Евдокимова Н.В. Роль лираглуттида в лечении ожирения у детей // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 96–104. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.36.20.009>

Поступила: 22.12.2022

Одобрена: 10.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ. Цель исследования.** Оценить эффективность препарата лираглуттида на динамику массы тела и кардиометаболических параметров у детей с ожирением 12–17 лет.

**Материалы и методы.** Обследовано 70 подростков с различной степенью ожирения. Исследовалось состояние углеводного и липидного обмена, функция печени, гормональный профиль, компонентный состав тела с помощью биоимпедансометрии. Дети были разделены на две группы: основную (50 человек) и сравнения (20 детей). Пациенты основной группы получали лечение препаратом лираглуттида, а группы сравнения — придерживались рекомендаций, направленных на изменение образа жизни (рациональное питание и регулярные физические нагрузки). **Результаты.** Через 1,5 и 6 месяцев от начала медикаментозного лечения в основной группе SDS индекс массы тела (ИМТ) снизился на 0,25 и 0,4 соответственно, в группе сравнения — на 0,25 только через 5 недель, а через 6 месяцев показатель вновь вернулся к исходному значению. Похудение детей, получавших лираглуттид, сопровождалось снижением жировой массы и ее доли. Дети, которые не получали препарат, похудели за счет снижения скелетно-мышечной массы и жидкости в организме. У 80% пациентов при использовании фармакотерапии отмечалось улучшение кардиометаболических параметров. **Заключение.** Высокая эффективность препарата лираглуттида связана с механизмом его действия, т.е. нормализацией системы регуляции аппетита. Это способствовало не только снижению массы тела, но и удержанию достигнутого результата.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дети; ожирение; лираглуттид; медикаментозное лечение.

## ROLE OF LIRAGLUTIDE IN THE TREATMENT OF OBESITY IN CHILDREN

© Nina V. Evdokimova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

**Contact information:** Nina V. Evdokimova — Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Propaedeutics of Children's Diseases with a Course in General Child Care. E-mail: posohova.nina2014@yandex.ru ORCID ID: 0000-0001-9812-6899

**For citation:** Evdokimova NV. Role of liraglutide in the treatment of obesity in children. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023;5(2):96-104. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.36.20.009>

Received: 22.12.2022

Revised: 10.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY. The aim of the study.** To evaluate the effectiveness of the drug liraglutide on the dynamics of body weight and cardiometabolic parameters in obese children aged 12–17 years.

**Materials and methods.** 70 adolescents with varying degrees of obesity were examined. The state of carbohydrate and lipid metabolism, liver function, hormonal profile, and body component

composition were studied using bioimpedance. The children were divided into two groups: the main group (50 people) and the comparison group (20 children). The patients of the main group received treatment with liraglutide, the comparison groups followed the recommendations aimed at lifestyle changes (rational nutrition and regular physical activity). **Results.** After 1.5 and 6 months from the start of drug treatment in the main SDS group, the BMI decreased by 0.25 and 0.4, in the comparison group — by 0.25 only after 5 weeks, and after 6 months the indicator returned to its original value. The weight loss of children receiving liraglutide was accompanied by a decrease in fat mass and its proportion. Children who did not receive the drug lost weight due to a decrease in musculoskeletal mass and fluid in the body. In 80% of patients, when using pharmacotherapy, there was an improvement in cardiometabolic parameters. **Conclusion.** The high efficacy of the drug liraglutide is associated with the mechanism of its action, i.e. normalization of the appetite regulation system. This contributed not only to a decrease in body weight, but also to the retention of the achieved result.

**KEY WORDS:** children; obesity; liraglutide; treatment.

## ВВЕДЕНИЕ

Ожирение у детей уже давно стало одним из наиболее распространенных неинфекционных заболеваний, которое, несмотря на множество усилий по борьбе с ним, до сих пор остается неразрешимой проблемой [2, 5, 7, 9, 10, 16]. По данным Всемирной организации здравоохранения, в мире 30 млн детей и подростков имеют избыточную массу тела и 15 млн — ожирение. В Европейском регионе около 20% детей имеют избыточную массу тела, и треть из них страдает ожирением. В Российской Федерации ожирение встречается в среднем у 25,3% детского населения. Наиболее высокие показатели отмечаются в Бурятии и северных регионах страны. С каждым годом растет частота морбидного ожирения у детей [1, 4, 6]. Вместе с этим увеличиваются отдельные коморбидные ожирению заболевания, такие как артериальная гипертензия, дислипидемия, нарушения репродуктивного здоровья, сахарный диабет 2-го типа и др. Медико-социальная значимость перечисленных коморбидных проблем выражается в снижении качества жизни пациентов и повышении риска смерти в будущем [13]. Лечение ожирения у детей и подростков является трудной задачей, оно возможно при длительном комплексном воздействии, в рамках которого проводится коррекция пищевого рациона, пищевого поведения и физической нагрузки с мотивационным обучением пациента и всех членов его семьи. Но, даже признавая целесообразность и значимость рекомендованной врачом системы снижения массы тела, зачастую дети испытывают трудности и глубокий психологический дискомфорт ввиду жесткости системы ограничений и требований по

изменению образа жизни, отказа от любимой еды и привычного времяпрепровождения. Не всем удается сломать стереотипы пищевого поведения и достичь значимых положительных результатов [3, 11, 12]. Согласно новым клиническим рекомендациям 2021 г., детям с 12 лет с коморбидными заболеваниями, плохо отвечающим на мероприятия по изменению образа жизни, может быть предложена лекарственная терапия. В этом отношении привлекает внимание препарат лираглутид. Для лечения ожирения у взрослых в 2014 г. лираглутид 3 мг (Саксенда<sup>®</sup>) был зарегистрирован в США, в 2015 г. — в странах Евросоюза, в Российской Федерации он зарегистрирован с 2016 г. [8, 12, 14, 15, 18]. В настоящее время препарат внесен в Российские клинические рекомендации по лечению ожирения у детей и подростков. Механизм действия лираглутида основан на активации рецепторов глюкагоноподобного пептида-1 (ГПП-1). Глюкагоноподобный пептид-1 секретируется L-клетками подвздошной и толстой кишки в ответ на прием пищи, богатой жирами и углеводами. ГПП-1 замедляет скорость опорожнения желудка, увеличивает его объем и подавляет секрецию соляной кислоты, т.е. он осуществляет роль подвздошно-кишечного тормоза — ингибирующего механизма, благодаря которому дистальные отделы кишечника регулируют транзит нутриентов в желудочно-кишечном тракте. Роль ГПП-1 в гомеостазе глюкозы: усиливает секрецию инсулина по глюкозозависимому механизму и снижает продукцию глюкагона. В небольших количествах ГПП-1 вырабатывается в нейронах луковицы обонятельного нерва и вкусовых клетках полости рта. Нарушение обонятельного и вкусового

восприятия пищи вносит дополнительный вклад в индуцированную глюкагоноподобным пептидом-1 гипофагию. Таким образом, лираглутид воздействует на механизмы регуляции аппетита, уравновешивая системы орексигенных (грелин и, вероятно, глюкозозависимый инсулинотропный пептид) и ано-рексигенных гормонов желудочно-кишечного тракта. Это уменьшает неблагоприятные эффекты гормональной перестройки на чувство голода/насыщения [12, 14, 15, 18].

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить эффективность препарата лираглутид на динамику массы тела и кардиометаболических параметров у детей с ожирением 12–17 лет.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование проводилось во время амбулаторного обращения детей с ожирением в медицинский центр «XXI век» в г. Санкт-Петербурге с апреля 2022 г. по сентябрь 2022 г. Критерий включения в исследование: возраст от 12 лет и старше, отсутствие моногенных и синдромальных форм ожирения. Продолжительность периода наблюдения — 6 месяцев. Сроки контрольных осмотров: до начала приема препарата, через 5 недель (1,5 месяца), через 6 месяцев. Проведено стандартное клинико-лабораторное и инструментальное обследование 70 детей 12–17 лет с ожирением, из них было 42 мальчика и 28 девочек. Обследование включало в себя сбор жалоб, анамнеза, определение антропометрических и лабораторно-инструментальных показателей (уровень гликированного гемоглобина, биохимический анализ крови с оценкой углеводного и жирового обменов, оценкой функции печени, гормональное исследование, ультразвуковое исследование печени и поджелудочной железы, оценка компонентного состава тела методом биоимпедансометрии). Регистрация ощущений аппетита определялась с помощью визуальной аналоговой шкалы VAS — Fasting state [17]. Далее дети были разделены на две группы: основную (50 человек) и сравнения (20 детей). В составе основной группы было 5 детей с I степенью ожирения, 20 детей — со II степенью, 15 пациентов — с III степенью и 10 человек — с морбидным ожирением. В составе группы сравнения: 5 подростков с I степенью ожирения, 7 детей — со II степе-

нью, 6 пациентов — с III степенью и 2 человека — с морбидным ожирением. Пациенты основной группы наряду с рекомендациями по изменению образа жизни и физическими нагрузками получали медикаментозное лечение (начальная доза лираглутида составляла 0,6 мг с еженедельным увеличением на 0,6 мг до достижения максимальной дозы 3 мг, ежедневно, подкожно), группы сравнения — придерживались стандартных рекомендаций без лекарственной терапии. Со всеми родителями пациентов проведена беседа о стоимости курса фармакотерапии, получено их согласие на то, что они приобретают препарат самостоятельно на собственные средства по рецепту в аптеке. Распределение детей на две группы проходило с учетом этого обстоятельства. Всем пациентам были даны рекомендации по режиму питания и дозированным физическим нагрузкам. Все дети вели электронный пищевой дневник. В качестве изменения рациона питания было предложено гипокалорийное питание с формированием дефицита калоража (300–500 ккал), сбалансированность по употреблению углеводов, белков и жиров (углеводы 45–55%, белки 15–20%, жиры 20–35%) с исключением легкоусвояемых углеводов и ограничением животных жиров (не более 10%) от общего калоража и высоким потреблением грубых волокон (30 г/сутки).

Далее был произведен сравнительный статистический анализ между группами с использованием программы STATISTICA 10 (StatSoft Inc., США) для Windows. Данные были представлены в виде медианы и 1-го и 3-го квартилей или абсолютного числа (%). Все непараметрические данные были проанализированы с помощью критерия Манна–Уитни. Критический уровень значимости (р) для проверки статистических гипотез при сравнении статистических показателей принимался менее 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При обращении на амбулаторный прием все дети наряду с неудовлетворенностью своей массой тела предъявляли большое количество и других различных жалоб (рис. 1).

При изучении анамнеза заболевания выявлено, что у 30 (42%) детей избыток массы тела начал развиваться в раннем детском возрасте (2–4 года) и в последующем прогрессировал, у 22 (31%) пациентов — избыточная масса тела диагностирована в возрасте 6–7 лет, у 18 (27%) — в возрасте 9–10 лет.

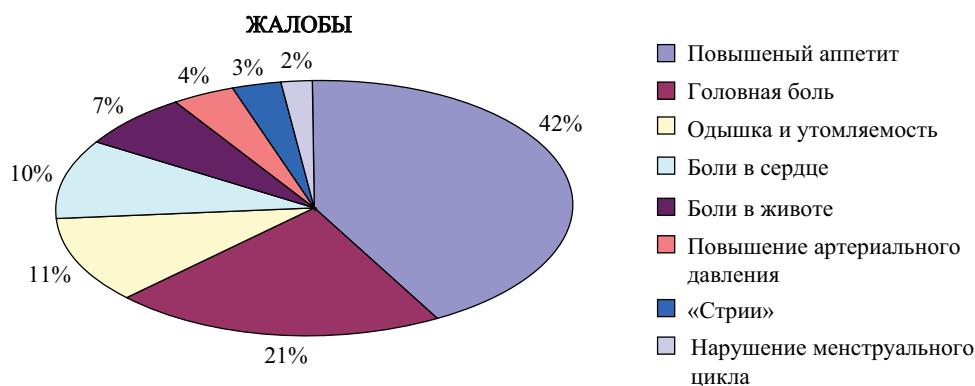


Рис. 1. Жалобы, предъявляемые пациентами с ожирением

Таблица 1

## Исследование биохимического анализа крови у детей с ожирением

Показатель	Значение
Базальный иммунореактивный инсулин, мМе/мл	26 [21;36]
Индекс НОМА	6,3 [5,1;8,2]
Глюкоза, ммоль/л	5,5 [4,4;6,8]
Холестерин, ммоль/л	4,4 [3,8;5,2]
ЛПВП, ммоль/л	1,04 [0,75;1,22]
ЛПНП, ммоль/л	2,8 [2,3;3,8]
Триглицериды, ммоль/л	1,23 [1,007;1,7]
АСТ, ЕД/л	72,5 [49;96]
АЛТ, ЕД/л	66 [42;90]
Мочевая кислота, ммоль/л	0,44 [0,3;0,48]

Из особенностей генеалогического анамнеза выявлено, что матери 35 (50%) детей страдали ожирением, у 8 (11%) был диагностирован сахарный диабет 2-го типа, у 22 (31%) — гестационный сахарный диабет, у 6 (8%) — гестоз второй половины беременности. При оценке антропометрических показателей детей при рождении повышенную массу тела при рождении имели более половины — 57 (81%) пациентов. На первом году жизни на естественном вскармливании находилась половина пациентов (50%), другая половина получала адаптированные молочные смеси. Отягощенный наследственный анамнез отмечен у всех детей: один или оба родителя имели избыток массы тела различной степени выраженности или имели близких родственников, страдающих ожирением и/или сахарным диабетом 2-го типа.

При объективном обследовании: медиана SDS роста составила 1,3 [1,1;1,7] и находилась в пределах физиологического диапазона. У 23 (32%) детей выявлена высокорослость, медиана SDS роста составила 2,2 [2,1;2,7]. Медиана SDS индекса массы тела

составила 3,1 [2,8; 3,5]. Ожирение I степени установлено у 10 (14%) детей, ожирение II степени — у 27 (38%), ожирение III степени — у 21 (31%), морбидное ожирение — у 12 (17%). Распределение подкожно-жировой клетчатки у большинства детей было неравномерным, с преимущественным отложением в области живота. Лишь у 10% детей подкожно-жировая клетчатка распределялась равномерно. Ложная гинекомастия отмечалась в половине случаев (у 21 мальчика). Медиана окружности талии (ОТ) составила 99 [91;112] см, окружности бедер (ОБ) — 110 [103;116] см. Гиперпигментация естественных кожных складок, трофические нарушения в виде единичных или множественных полос растяжения от белого до красно-багрового цвета, гиперкератоз кожи были отмечены у 44 (63%) человек. Половое развитие по стадиям Tanner: III стадия определялась у 21 ребенка (50%), IV — у 11 детей (26%), V — у 10 (24%).

Уровень артериального давления при включении в исследование был в пределах

нормы у 46 (66%), но 24 (34%) пациента имели высокое нормальное артериальное давление, 4 (16%) получали гипотензивную терапию по поводу артериальной гипертензии.

При оценке показателей углеводного обмена нарушения характеризовались наличием гиперинсулинемии и инсулинерезистентностью у 80% обследованных. Двое пациентов имели сахарный диабет 2-го типа на момент включения в исследование. При проведении перорального глюкозотолерантного теста у 22 (31%) детей было диагностировано нарушение толерантности к глюкозе, у 14 (20%) — нарушение гликемии натощак, у остальных изменений в гликемическом профиле выявлено не было.

Нарушения липидного обмена характеризовались наличием дислипидемии в 62% случаев. У 22 человек (31%) выявлены изменения уровня печеночных ферментов, 12 детей (17%) имели впервые выявленную гиперурикемию. Данные исследования биохимического анализа крови у детей с ожирением представлены в таблице 1.

При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) диагностирована в 35% обследованных детей. При исследовании уровня ТТГ и свободного Т<sub>4</sub> субклинический гипотиреоз имели 11 (15%) детей, у остальных отклонений от физиологических значений выявлено не было.

При оценке данных композиционного состава тела у 100% обследованных детей было закономерно выявлено увеличение жировой массы (ЖМ) и ее доли (ДЖМ) 38 [28;47] кг, 42 [39;45] %. Показатель тощей массы (ТМ) превышал нормальные значения на 22–24% у 25% детей с III–IV степенью ожирения, что свидетельствовало о наличии у них гипертрофии миокарда левого желудочка. Значение активной клеточной массы (АКМ) соответствовало нормальным значениям у 46 (65%) детей. У 24 (35%) было превышение этого показателя на 20–28%. Это являлось признаком избыточного употребления в пищу белковых продуктов (преимущественно животного происхождения), что подтверждалось анализом пищевых дневников детей. Более чем у половины (68%) обследованных обращало на себя внимание снижение доли активной клеточной массы (ДАКМ). Это является проявлением малоподвижного образа жизни детей. Кроме того, снижение количества метаболически активных клеток приводит к снижению скорости обмена веществ и вызывает чувство

постоянного голода, сигнализируя о том, что клетки организма получают недостаточное питание, несмотря на большое количество запасов в организме. Сниженная ДАКМ является серьезным препятствием для снижения веса. У 7 (10%) детей обращало на себя внимание превышение доли активной клеточной массы на 10–18%. Это были дети, которые посещали спортивные секции или ежедневно совершающие пешие прогулки не менее 15 000 шагов в день.

Показатель скелетно-мышечной массы (СММ) был повышен у 34 (48%) детей, что позволяет предполагать ложную гипертрофию скелетной мускулатуры на фоне разрастания в ней жировой и соединительной тканей. Однако у 17 (40%) занимавшихся ранее профессиональным спортом мальчиков (хоккей, плавание, различные виды борьбы, тяжелая атлетика) имело место истинное увеличение СММ. Низкие значения доли скелетно-мышечной массы (ДСММ) были выявлены у 31 (44%) ребенка и свидетельствовали о неудовлетворительной переносимости физических нагрузок и снижении выносливости.

У 6 (8,5%) детей отмечено снижение как показателя СММ, так и показателя ее доли, что может говорить о формировании у данной категории детей пресаркопенического синдрома. Показатель удельного основного обмена (УОО) был повышен у большинства обследованных (66%). Наиболее вероятно, это связано не с метаболической активностью компонентов АКМ, а с повышением именно жировой массы.

В большинстве случаев отмечалось превышение нормальных показателей общей и внеклеточной жидкости, что свидетельствовало о повышенной гидрофильности тканей. «Скрытых» отеков не было выявлено ни у одного пациента. В ходе анализа дневников питания обращало на себя внимание, что дети часто подсаливали приготовленную пищу, а также отдавали предпочтение продуктам с ее повышенным содержанием (твёрдые сорта сыров, копчености, маринованные продукты и др.).

Через 5 недель и через 6 месяцев проведена оценка эффективности лечения препаратом лираглутид 3 мг в обеих группах.

Через 5 недель отмечалось наиболее интенсивное снижение массы тела (табл. 5), причем в основной группе у 45 (90%) детей, в группе сравнения — у 7 (35%). Пять детей из основной группы нерегулярно получали препарат, отмечались пропуски инъекций и отсутствие титрации дозы препарата в связи

Таблица 2

Динамика изменения антропометрических показателей детей основной группы до и после лечения

Показатель	До лечения	Через 5 недель	Через 6 месяцев	p
Масса тела, кг	99 [90;116]	91 [83;99]	84 [77;90]	0,0001
SDS ИМТ	2,9 [2,7; 3,5]	2,65 [2,2; 3,1]	2,5 [2,0; 3,0]	0,0001
ОТ, см	98,5 [90;111]	90 [82;103]	88,5 [77;100]	0,0001
ОБ, см	109,5 [102;115]	106 [100;113]	105 [98;112]	0,0001

Таблица 3

Динамика изменения антропометрических показателей детей группы сравнения до и после лечения

Показатель	До лечения	Через 5 недель	Через 6 месяцев	p
Масса тела, кг	98,5 [91;115]	94 [88;112]	99 [92;117]	<0,05
SDS ИМТ	2,95 [2,8; 3,4]	2,7 [2,4; 3,2]	2,9 [2,8; 3,5]	<0,05
ОТ, см	99 [91;111,5]	95 [89;107]	100 [92;111]	<0,05
ОБ, см	110,5 [103;116]	108 [101;115]	110 [102;117]	<0,05

с развитием побочных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта (тошнота, изжога, боли в животе). У троих детей из основной группы, получавших лираглутид, I степень ожирения «перешла» в избыточную массу тела, у половины — II степень в I, у девяти — III степень во II, у двух детей — морбидное ожирение в III степень.

В группе сравнения на фоне соблюдения гипокалорийного питания и режима физических нагрузок отмечалось снижение массы тела у семи детей, у троих детей сохранилась исходная масса тела (табл. 3).

Через 6 месяцев у детей из основной группы продолжалось равномерное снижение массы тела. 4 пациента из 5 с I степенью ожирения нормализовали массу тела, 16 из 20 со II степенью достигли I степени, 12 из 16 с III степенью достигли II степени, а все дети, имевшие морбидное ожирение, «перешли» в III степень ожирения.

У детей из группы сравнения положительной динамики в изменении массы тела через полгода не отмечалось, только четырем детям удалось стабилизировать свою массу. Это объясняется отсутствием долгосрочной мотивации по изменению образа жизни и возвращением к прежним привычкам.

У 45 (90%) детей из основной группы купировалось большинство жалоб, у детей из группы сравнения жалобы уменьшились только у 3 (15%).

Особый интерес вызывают изменения аппетита, которые фиксировались с помощью визуальной аналоговой шкалы VAS — Fasting

state. В течение 1,5 месяцев (во время титрации дозы препарата) ежедневно испытуемые записывали свои ощущения аппетита для регистрации чувства голода, сытости, предполагаемого объема потребляемой пищи, желания есть что-то жирное, соленое, сладкое или острое, а также вкусовые качества блюд перед приемом пищи, во время еды и через 1,5–2 ч после.

Через 5 недель у всех детей основной группы регистрировались значимые изменения аппетита: исчезло постоянное чувство голода, отмечалось снижение аппетита, иногда отказ от еды, быстрое наступление чувства сытости, также отмечалось ощущение наполненности желудка (через 5–7 минут от начала приема пищи), особенно при употреблении жирной пищи, а у 25 детей из основной группы (50%) — вплоть до возникновения тошноты. У половины детей сократилось количество приемов пищи до 2–3 раз в день, объем порций уменьшился в 3 раза, они перестали просить добавочные порции. Изменились вкусовые предпочтения: исчезла «тяга» к желанию съесть сладкое или мучное, дети стали употреблять в пищу больше свежих фруктов и овощей. 21 (42%) ребенок отмечал, что слабо или не чувствует запаха и вкуса еды. Дети стали проводить больше времени за столом, есть медленнее. Родители обратили внимание на снижение денежных затрат на походы в кафе, заказ доставки готовых продуктов, уменьшение покупок колбасных изделий и полуфабрикатов.

У детей группы сравнения снижение аппетита выявлено не было. У половины пациентов,

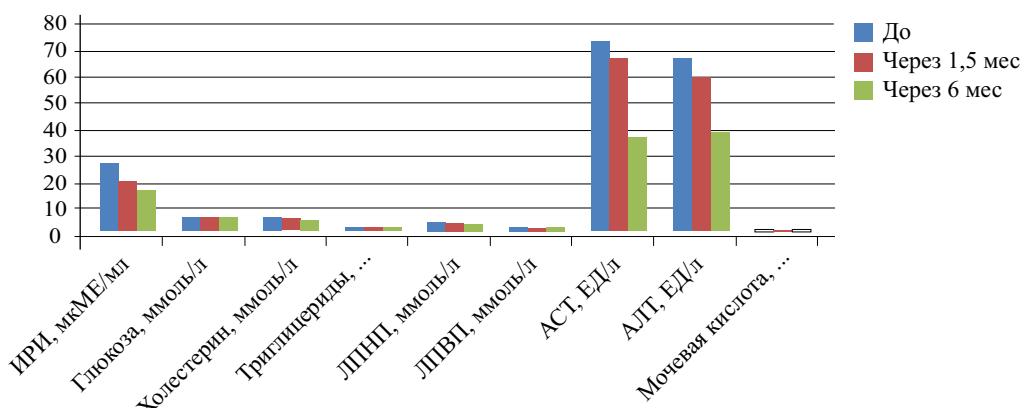


Рис. 2. Динамика изменения медианы лабораторных показателей детей основной группы до и после лечения

наоборот, на фоне ограничительного питания появилось усиление чувства голода, иногда подташнивание, увеличение слюноотделения, неприятные ощущения в эпигастральной области при виде пищи и чувства ее запаха.

У детей основной группы наряду со снижением массы тела отмечалась положительная динамика по всем изучаемым параметрам.

Через 6 месяцев у 10 из 12 детей основной группы нормализовалось артериальное давление, у одного удалось достичь даже отмены гипотензивного препарата. Изменения углеводного обмена выражались в нормализации уровня глюкозы натощак через 1,5 месяца и снятии диагноза «нарушение толерантности к глюкозе» через 6 месяцев. У пациентов с сахарным диабетом 2-го типа отмечалось значительное улучшение показателей гликемического профиля.

Через 6 месяцев нормализации уровня инсулина и индекса НОМА удалось достичь у 39 (78%) детей основной группы ( $p=0,00001$ ). Улучшение липидного обмена характеризовалось купированием дислипидемии у 31 (62%) ребенка ( $p=0,00001$ ). У 7 детей (14%), в том числе с сахарным диабетом 2-го типа, отмечалось сохранение повышенного уровня холестерина. Стойкие изменения, наиболее вероятно, обусловлены их наследственным (семейным) характером.

У всех детей отмечалась нормализация уровня печеночных ферментов и мочевой кислоты (рис. 2). У детей группы сравнения параклинические показатели практически не изменились.

У всех детей обеих групп на фоне снижения массы тела нормализовалась функция щитовидной железы.

При повторной оценке данных композиционного состава тела через 1,5 месяца у всех детей основной группы зафиксирована

но уменьшение ЖМ и ДЖМ 33 [23;40] кг, 39 [34,5;40,5] % ( $p=0,0001$ ). Через 6 месяцев эта тенденция сохранилась. В группе сравнения через 1,5 месяца снижение ЖМ и ДЖМ 32 [26;38] кг, 39 [37;41] % выявлено только у 7 (35%) пациентов, а через 6 месяцев у троих из этих детей данные показатели вернулись к исходным значениям, только у четырех человек они оставались стабильными. У всех детей основной группы отмечалась нормализация ДАКМ и УОО, а также у 25 (50%) а также у 25 человек (50%) — нормализация общей и внеклеточной жидкости. Через 6 месяцев эти изменения оставались стабильными у данной группы пациентов.

По остальным показателям в обеих группах статистически значимых изменений выявлено не было.

## ВЫВОДЫ

1. На фоне приема препарата лираглутид у детей с ожирением отмечалось значимое снижение массы тела. Через 5 недель подростки похудели в среднем на 8 кг (SDS ИМТ уменьшилось на 0,25), через 6 месяцев — на 15 кг (SDS ИМТ — на 0,4).

2. Похудение детей было обусловлено уменьшением именно жировой массы и ее доли в среднем на 5 кг (3%) и 13 кг (10,5%) через 5 недель и 6 месяцев соответственно.

3. У 80% пациентов с ожирением при использовании медикаментозного лечения достигнуто улучшение кардиометаболических параметров, выражавшееся в нормализации артериального давления, углеводного и липидного обменов, состояния функции печени и гормонального статуса.

4. Достигнутые положительные результаты связаны с уникальным механизмом дей-

ствия лираглутида, который, являясь агонистом ГПП-1, нормализует аппетит с помощью усиления чувства наполнения желудка и насыщения, одновременно ослабляя чувство голода и уменьшая потребление пищи за счет влияния на центры пищевого поведения. Это позволяет не только эффективно снизить вес, но и стабилизировать его.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Автор** прочитал и одобрил финальную версию перед публикацией.

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

**Информированное согласие на публикацию.** Автор получил письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**The author** read and approved the final version before publication.

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

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алешина Е.И., Андриянов А.И., Богданова Н.М. и др. Методы исследования нутритивного статуса у детей и подростков. СПб.: СпецЛит; 2014.
- Болотова Н.В., Компаниец О.В., Курдиян М.С., Поляков В.К. Опыт применения препарата лираглутид 3,0 мг в комплексной терапии ожирения у подростков. В сборнике: IX (XXVIII) Национального диабетологического конгресса «Сахарный диабет и ожирение — неинфекционные междисциплинарные пандемии XXI века» с международным участием. М.: 2022: 38.
- Гирш Я.В., Верховых Е.В. Современные подходы к терапии ожирения у детей: что нового? Доктор.Ру. 2021; 20(10): 61–7. DOI: 10.31550/1727-2378-2021-20-10-61-67.
- Грицинская В.Л., Новикова В.П., Хавкин А.И. К вопросу об эпидемиологии ожирения у детей и подростков (систематический обзор и мета-анализ научных публикаций за 15-летний период). Вопросы практической педиатрии. 2022; 17(2): 126–35.
- Евдокимова Н.В. Риск артериальной гипертензии у детей различного возраста с ожирением. Children's Medicine of the North-West. 2021; 9(4): 55–8.
- Иванов Д.О., Успенский Ю.П., Барышникова Н.В. и др. Распространенность избыточной массы тела и ожирения у детей и подростков в Санкт-Петербурге: оценка рисков развития метаболического синдрома. Педиатр. 2021; 12(4): 5–13.
- Колтунцева И.В., Баирова С.В., Сахно Л.В. Ожирение у детей. Как избежать избыточных проблем. Детская медицина Северо-Запада. 2021; 9(3): 90–1.
- Матвеев Г.А., Голикова Т.И., Васильева А.А. и др. Сравнение эффектов терапии ожирения лираглутидом и сибутрамином. Ожирение и метаболизм. 2021; 18(2): 218–28. DOI: 10.14341/omet12498.
- Медяник М.И., Похлебкина А.А., Мильнер Е.Б. Ожирение у детей. Роль желчных кислот в патофизиологии ожирения. Университетский терапевтический вестник. 2021; 3(1): 36–48.
- Новикова В.П., Маталыгина О.А., Гурова М.М. и др. Особенности пищеварительной системы у детей, методы непосредственного, лабораторного и инструментального обследования. Учебно-методическое пособие для студентов 3 курса педиатрического факультета. СПб.: 2022.
- Османов И.М., Борзакова С.Н., Винокуров А.В. Ожирение у подростков: возможности терапии. Практика педиатра. 2021; (3): 58–64.
- Романцова Т.И. Аналог глюкагоноподобного пептида-1 лираглутид (Саксенда<sup>®</sup>): механизм действия, эффективность в лечении ожирения. Ожирение и метаболизм. 2018; 15(1): 3–11. DOI: 10.14341/OMET201813-11.
- Хавкин А.И., Новикова В.П., Евдокимова Н.В. Питание как способ контроля хронического воспаления низкой интенсивности через коррекцию кишечной микробиоты. Вопросы детской диетологии. 2022; 20(1): 32–41.
- Iacobellis G., Mohseni M., Bianco S.D., Banga P.K. Liraglutide causes large and rapid epicardial fat reduction. Obesity. 2017; 25(2): 311–6. DOI: 10.1002/oby.21718.
- Isaacs D., Prasad-Reddy L., Srivastava SB. Role of glucagon-like peptide 1 receptor agonists in management of obesity. Am J Health Syst Pharm. 2016; 73(19): 1493–1507. DOI: 10.2146/ajhp150990.
- Firsova L.A., Shogiradze L.D., Evdokimova N.V. et al. Hormonal and cytokine status in adolescent girls with obesity. University Therapeutic Journal. 2022; 4(S): 137.
- Flint A., Raben A., Blundell J.E., Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. International Journal of Obesity. 2000; 24(1): 38–48. DOI: 10.1038/sj.ijo.0801083.
- Geloneze B., de Lima-Júnior J.C., Velloso L.A. Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonists (GLP-1RAs) in the Brain-Adipocyte Axis. Drugs. 2017; 77(5): 493–503. DOI: 10.1007/s40265-017-0706-4.

## REFERENCES

1. Aleshina E.I., Andriyanov A.I., Bogdanova N.M. i dr. Metody issledovaniya nutritivnogo statusa u detej i podrostkov [Methods of nutritional status research in children and adolescents]. Sankt-Peterburg: SpecLit Publ., 2014. (in Russian).
2. Bolotova N.V., Kompaniets O.V., Kurdiyan M.S., Polyakov V.K. Opyt primeneniya preparata liraglutid 3,0 mg v kompleksnoy terapii ozhireniya u podrostkov [Experience with the use of liraglutide 3.0 mg in the complex therapy of obesity in adolescents]. V sbornike: IX (XXVIII) Natsional'nogo diabetologicheskogo kongressa «Sakharnyy diabet i ozhirenie — neinfeksiyonnye mezhdistsiplinarnye pandemii XXI veka» s mezhdunarodnym uchastiem. Mockva; 2022: 38. (in Russian).
3. Girsh Ya.V., Verkhovykh E.V. Sovremennye podkhody k terapii ozhireniya u detey: chto novogo? [Modern approaches to the treatment of obesity in children: what's new?]. Doktor.Ru. 2021; 20(10): 61–7. DOI: 10.31550/1727-2378-2021-20-10-61-67. (in Russian).
4. Gritsinskaya V.L., Novikova V.P., Khavkin A.I. K voprosu ob epidemiologii ozhireniya u detey i podrostkov (sistematicheskiy obzor i meta-analiz nauchnykh publikatsiy za 15-letniy period) [On the issue of the epidemiology of obesity in children and adolescents (a systematic review and meta-analysis of scientific publications over a 15-year period)]. Voprosy prakticheskoy pediatrii. 2022; 17(2): 126–35. (in Russian).
5. Evdokimova N.V. Risk arterial'noy gipertenzii u detey razlichnogo vozrasta s ozhireniem [The risk of arterial hypertension in obese children of different ages]. Children's Medicine of the North-West. 2021; 9(4): 55–8. (in Russian).
6. Ivanov D.O., Uspenskiy Yu.P., Baryshnikova N.V. i dr. Rasprostranennost' izbytochnoy massy tela i ozhireniya u detey i podrostkov v Sankt-Peterburge: otsenka riskov razvitiya metabolicheskogo sindroma [The prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in St. Petersburg: risk assessment for the development of the metabolic syndrome]. Pediatr. 2021; 12(4): 5–13. (in Russian).
7. Koltunceva I.V., Bairova S.V., Sahno L.V. Ozhirenie u detej. Kak izbezhat' izbytochnyy problem [Obesity in children. How to avoid redundant problems]. Detskaya medicina Severo-Zapada. 2021; 9(3): 90–1. (in Russian).
8. Matveev G.A., Golikova T.I., Vasil'eva A.A. i dr. Sravnenie effektov terapii ozhireniya liraglutidom i sibutraminom [Comparison of the effects of obesity therapy with liraglutide and sibutramine]. Ozhirenie i metabolizm. 2021; 18(2): 218–28. DOI: 10.14341/omet12498. (in Russian).
9. Medyanik M.I., Pohlebkina A.A., Mil'ner E.B. Ozhirenie u detej. Rol' zhelchnykh kislot v patofiziologii ozhireniya [Obesity in children. The role of bile acids in the pathophysiology of obesity]. Universitetskij terapevticheskij vestnik. 2021; 3(1): 36–48. (in Russian).
10. Novikova V.P., Matalygina O.A., Gurova M.M. i dr. Osobennosti pishchevaritel'noy sistemy u detey, metody neposredstvennogo, laboratornogo i instrumental'nogo obsledovaniya [Features of the digestive system in children, methods of direct, laboratory and instrumental examination]. Uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov 3 kursa pediatricheskogo fakulteta. Sankt-Peterburg; 2022. (in Russian).
11. Osmanov I.M., Borzakova S.N., Vinokurov A.V. Ozhirenie u podrostkov: vozmozhnosti terapii [Obesity in adolescents: possibilities of therapy]. Praktika pediatra. 2021; (3): 58–64. (in Russian).
12. Romantsova T.I. Analog glyukagonopodobnogo peptida-1 liraglutid (Saxenda®): mekhanizm deystviya, effektivnost' v lechenii ozhireniya [Glucagon-like peptide-1 analogue liraglutide (Saxenda®): mechanism of action, efficacy in the treatment of obesity]. Ozhirenie i metabolizm. 2018; 15(1): 3–11. DOI: 10.14341/OMET201813-11. (in Russian).
13. Khavkin A.I., Novikova V.P., Evdokimova N.V. Pitanie kak sposob kontrolya khronicheskogo vospaleniya nizkoy intensivnosti cherez korrektsiyu kishechnoy mikrobioty [Nutrition as a way to control chronic low-intensity inflammation through the correction of the intestinal microbiota]. Voprosy detskoj dietologii. 2022; 20(1): 32–41. (in Russian).
14. Iacobellis G., Mohseni M., Bianco S.D., Banga P.K. Liraglutide causes large and rapid epicardial fat reduction. Obesity. 2017; 25(2): 311–6. DOI: 10.1002/oby.21718.
15. Isaacs D., Prasad-Reddy L., Srivastava SB. Role of glucagon-like peptide 1 receptor agonists in management of obesity. Am J Health Syst Pharm. 2016; 73(19): 1493–1507. DOI: 10.2146/ajhp150990.
16. Firsova L.A., Shogiradze L.D., Evdokimova N.V. et al. Hormonal and cytokine status in adolescent girls with obesity. University Therapeutic Journal. 2022; 4(S): 137.
17. Flint A., Raben A., Blundell J.E., Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. International Journal of Obesity. 2000; 24(1): 38–48. DOI: 10.1038/sj.ijo.0801083.
18. Geloneze B., de Lima-Júnior J.C., Velloso L.A. Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonists (GLP-1RAs) in the Brain-Adipocyte Axis. Drugs. 2017; 77(5): 493–503. DOI: 10.1007/s40265-017-0706-4.

DOI: 10.56871/UTJ.2023.50.10.010  
УДК 369.011.4+122/.129+330.59+159.944.4+796.025.15+616.8-008.64

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ

© Юлия Александровна Фоминых<sup>1, 2</sup>, Кымаля Низамитдиновна Наджафова<sup>1</sup>,  
Ольга Александровна Кизимова<sup>1</sup>, Вероника Константиновна Барган<sup>2</sup>, Валерия  
Игоревна Пивоварова<sup>2</sup>, Лина Дмитриевна Сорокина<sup>1</sup>, Руна Низамиевна Давудова<sup>1</sup>,  
Вера Анатольевна Кудрявцева<sup>1</sup>, Данила Александрович Скабелкин<sup>1</sup>, Аделя Руслановна  
Искалиева<sup>1</sup>, Наида Адалат кызы Иманвердиева<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.

194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

<sup>2</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова.

197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8

<sup>3</sup> Астраханский государственный медицинский университет. 414000, Астрахань, ул. Бакинская, 121

**Контактная информация:** Кымаля Низамитдиновна Наджафова — ассистент кафедры факультетской терапии им. проф. В.А. Вальдмана. E-mail: kyamalyok@yandex.ru ORCID ID: 0000-0002-8419-0272

**Для цитирования:** Фоминых Ю.А., Наджафова К.Н., Кизимова О.А., Барган В.К., Пивоварова В.И., Сорокина Л.Д., Давудова Р.Н., Кудрявцева В.А., Скабелкин Д.А., Искалиева А.Р., Иманвердиева Н.А. Психологические характеристики и качество жизни больных в клинике внутренних болезней // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 105–111. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.50.10.010>

Поступила: 14.11.2022

Одобрена: 20.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** Целью работы было оценить психологические характеристики и показатели качества жизни пациентов, находящихся на стационарном лечении. **Материалы и методы.** Опрошено 99 пациентов терапевтического профиля: 46 гастроэнтерологических больных и 53 пациента с кардиальной и пульмональной патологией с сохранной интеллектуально-мнестической функцией, находящихся в состоянии средней степени тяжести. Пациенты заполняли следующие опросники: Hospital Anxiety and Depression Scale, Gastrointestinal Symptom Rating Scale, The Short Form (36) Health Survey, шкалу оценки астенического состояния. **Результаты и выводы.** Из 53 опрошенных пациентов с кардиальной и пульмональной патологией у 16 (30,1%) выявлены признаки субклинической/клинически выраженной тревоги, у 13 (24,5%) — субклинической/клинически выраженной депрессии. Из 46 гастроэнтерологических больных у 18 (39,1%) выявлены признаки субклинической/клинически выраженной тревоги, у 14 (30,4%) — субклинической/клинически выраженной депрессии. Таким образом, у гастроэнтерологических больных их распространенность оказалась выше. У больных с кардиальной и пульмональной патологией выявлено значительное снижение показателей как физического (РН), так и психологического компонентов здоровья (МН). Причем физический компонент здоровья показал большее снижение: РН=37,1; МН=31,3. В структуре жалоб гастроэнтерологических пациентов максимально выраженными оказались жалобы, соответствующие синдрому диареи и диспепсии. Что касается уровня астенизации, в полученной структуре среди всех пациентов преобладали пациенты с легкой степенью астении — 50 пациентов из 99 (50,5%).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** качество жизни; тревога; депрессия; астенизация.

## PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND QUALITY OF LIFE OF PATIENTS IN THE CLINIC OF INTERNAL DISEASES

© Yulia A. Fominykh<sup>1, 2</sup>, Kyamalya N. Nadzhafova<sup>1</sup>, Olga A. Kizimova<sup>1</sup>, Veronika K. Bargan<sup>2</sup>,  
Valeria I. Pivovarova<sup>2</sup>, Lina D. Sorokina<sup>1</sup>, Runa N. Davudova<sup>1</sup>, Vera A. Kudryavtseva<sup>1</sup>,  
Danila A. Skabelkin<sup>1</sup>, Adelya R. Iskalieva<sup>1</sup>, Naida A. Imanverdieva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

<sup>2</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Ul. L'va Tolstogo, 6–8, Saint Petersburg, Russian Federation, 197022

<sup>3</sup> Astrakhan State Medical University. Bakinskaya str., 121, Astrakhan, Russian Federation, 414000

**Contact information:** Kyamalya N. Nadzhafova — Assistant of Department of Faculty Therapy named after Prof. V.A. Waldman. E-mail: kyamalyok@yandex.ru ORCID ID: 0000-0002-8419-0272

**For citation:** Fominykh YuA, Nadzhafova KN, Kizimova OA, Bargan VK, Pivovarova VI, Sorokina LD, Davudova RN, Kudryavtseva VA, Skabelkin DA, Iskalieva AR, Imanverdieva NA. Psychological characteristics and quality of life of patients in the clinic of internal diseases. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023;5(2):105-111. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.50.10.1010>

Received: 14.11.2022

Revised: 20.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** The aim of the work was to evaluate the psychological characteristics and quality of life indicators of patients undergoing inpatient treatment. **Materials and methods.** 99 patients of therapeutic profile were interviewed: 46 gastroenterological patients and 53 patients with cardiac and pulmonic pathology with preserved intellectual-mnestic function, who are in a state of moderate severity. Patients filled out the following questionnaires: Hospital Anxiety and Depression Scale, Gastrointestinal Symptom Rating Scale, The Short Form (36) Health Survey, asthenic condition assessment scale. **Results and conclusions.** Of the 53 surveyed patients with cardiac and pulmonic pathology, 16 (30.1%) showed signs of subclinical/clinically pronounced anxiety, 13 (24.5%) — subclinical/clinically pronounced depression. Of 46 gastroenterological patients, 18 (39.1%) showed signs of subclinical/clinically pronounced anxiety, 14 (30.4%) of subclinical/clinically pronounced depression. Thus, their prevalence was higher in gastroenterological patients. In patients with cardiac and pulmonic pathology, a significant decrease in both physical (PH) and psychological components of health (MN) was revealed. Moreover, the physical component of health showed a greater decrease: PH=37.1; MH=31.3. In the structure of complaints of gastroenterological patients, complaints corresponding to the syndrome of diarrhea and dyspepsia were the most pronounced. As for the level of asthenia, in the resulting structure, patients with mild asthenia prevailed among all patients — 50 patients out of 99 (50.5%).

**KEY WORDS:** quality of life; anxiety; depression; asthenia.

Проблема психологического статуса больных в клинике внутренних болезней всегда была и будет актуальна. Ведь в содержании внутренней картины болезни отражается не только объективная ситуация по поводу сложившегося патологического состояния, но и многие психологические моменты, которые довольно часто определяют динамику состояния пациента.

Социально-психологические проблемы различны у разных больных, но преломляясь через отношение личности к болезни, они способны влиять на ход самого патологического процесса через регуляторные механизмы иммунитета и воспаления.

У больных с патологией желудочно-кишечного тракта часто выявляют астению, высокие уровни интроверсии, тревожности, нейротизма, «уход» в болезнь, «вежливость» как скрытую агрессию на социум, приводящую к тревоге [1–4].

Для оценки психологического статуса и качества жизни (КЖ) больных прежде всего

определяются различные эмоционально-негативные психические состояния, такие как тревожность, депрессия, а также уровни астенизации, различные показатели КЖ.

Согласно уровню обращаемости за медицинской помощью, более 60% жалоб пациентов приходится именно на долю связанных с астеническим синдромом [6, 7]. Ярко выраженной астенизацией сопровождается и новая коронавирусная инфекция, в том числе и после реконвалесценции в отдаленном периоде в рамках широкого круга проявлений постковидного синдрома [8, 9].

Тревожно-депрессивный синдром, наряду с астеническим, самый частый в клинике внутренних болезней. По различным оценкам, от 30 до 50% лиц в общесоматических лечебно-профилактических учреждениях страдают пограничными психоневрологическими расстройствами и нуждаются в помощи психиатра или психотерапевта. В условиях стационара могут возникать и неотложные пси-

хотические состояния вследствие основной патологии — это делирий и другие синдромы помрачения сознания.

В последние десятилетия во всем мире отмечается рост интереса к вопросам социального функционирования и КЖ людей. Растет понимание того, что качество жизни является чрезвычайно важной мерой эффективности лечения. Согласно рекомендациям ВОЗ (The WHOQOL Group, 1996), качество жизни определяется как индивидуальное соотношение положения индивидуума в жизни общества с учетом культуры и систем ценностей этого общества с целями данного индивидуума, его планами, возможностями и степенью неустройства.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью нашей работы было оценить психологические характеристики и показатели КЖ пациентов терапевтического профиля, находящихся на стационарном лечении.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опрошено 99 пациентов терапевтического профиля: 46 гастроэнтерологических больных и 53 пациента с кардиальной и пульмональной патологией, находящихся в состоянии средней степени тяжести, с сохранной интеллектуально-мнестической функцией. Пациенты заполняли следующие опросники:

- оценка психологического статуса пациентов по госпитальной шкале тревоги и депрессии HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale);
- оценка качества жизни с помощью опросников SF36 (The Short Form (36) Health Survey);
- оценка качества жизни с помощью опросника для оценки гастроэнтерологических жалоб GSRS (Gastrointestinal Symptom Rating Scale);
- шкала оценки астенического состояния.

По шкале HADS 14 пунктов поровну разделены на две подшкалы: тревога (HADS-A) и депрессия (HADS-D). HADS-A включает в себя такие элементы, как напряжение, беспокойство, страх, паника, сложности с расслаблением. HADS-D включает в себя предметы, в основном измеряющие ангедонию (утрата или снижение способности получать удовольствие). Респонденты указывают, как они себя чувствуют в данный момент, причем более высокие баллы указывают на более высокую

степень тяжести. Уровни тревоги и депрессии определяются по сумме 7 вопросов, каждый из которых оценивается на 0–3 баллов. Чем выше показатели, тем более выражена тревога или депрессия. 8–10 баллов соответствуют субклинической тревоге/депрессии, 11 баллов и выше — клинически выраженной тревоге/депрессии [10].

Опросник SF-36 состоит из 36 пунктов, которые сгруппированы в восемь шкал: физическое функционирование, ролевая деятельность, телесная боль, общее здоровье, жизнеспособность, социальное функционирование, эмоциональное состояние и психическое здоровье. Все шкалы группируются в два показателя: «физическому компонент здоровью» (Physical health — PH) и «психологический компонент здоровья» (Mental Health — MH). Чем больше число набранных баллов, тем выше качество жизни [11].

Оценка гастроэнтерологических жалоб проводилась с помощью опросника GSRS, который состоит из 15 пунктов, преобразующихся в 5 шкал [5]:

- абдоминальная боль (1, 4 вопросы);
- рефлюкс-синдром (2, 3, 5 вопросы);
- диарейный синдром (11, 12, 14 вопросы);
- диспептический синдром (6, 7, 8, 9 вопросы);
- синдром запоров (10, 13, 15 вопросы).

Показатели шкал оцениваются от 1 до 7, более высокие значения соответствуют более выраженным симптомам и более низкому качеству жизни.

Шкала астенического состояния создана Л.Д. Малковой и адаптирована Т.Г. Чертовой на базе данных клинико-психологических наблюдений и известного опросника MMPI. Шкала состоит из 30 пунктов — утверждений, отражающих характеристики астенического состояния. Обработка данных производится следующим образом: нет, неверно — 1 балл; пожалуй, так — 2 балла; верно — 3 балла; совершенно верно — 4 балла. Весь диапазон шкалы включает от 30 до 120 баллов. Средняя величина астении равна  $37 \pm 3$  балла; от 30 до 50 баллов — отсутствие астении; от 51 до 75 баллов — слабая астения; от 76 до 100 баллов — умеренная астения; от 101 до 120 баллов — выраженная астения [12].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки психологического статуса по шкале HADS было опрошено 99 пациентов (рис. 1). Из 53 опрошенных пациентов

Таблица 1

Число пациентов с изменениями психологического статуса согласно опросу по госпитальной шкале тревоги и депрессии HADS

Нозологический профиль пациентов	Кардиальный, пульмоанальный, n=53	Гастроэнтерологический, n=46
Субклиническая депрессия, n	8	3
Клинически выраженная депрессия, n	5	11
Субклиническая тревога, n	9	6
Клинически выраженная тревога, n	7	12

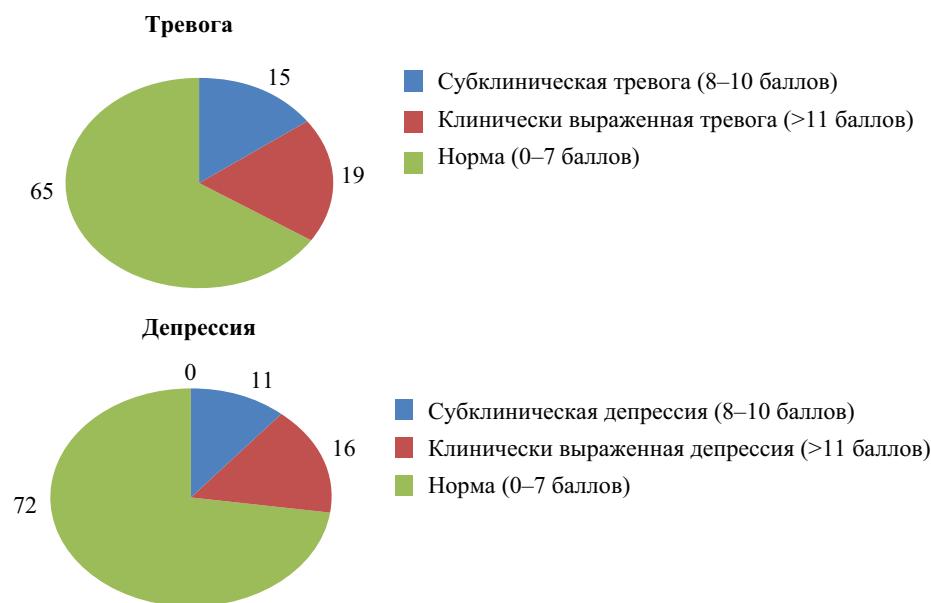


Рис. 1. Распространенность тревоги и депрессии по шкале HADS среди всех опрошенных пациентов, n=99, p <0,05

с кардиальной и пульмоанальной патологией у 16 (30,1%) выявлены признаки субклинической/клинически выраженной тревоги, у 13 (24,5%) — субклинической/клинически выраженной депрессии. Из 46 гастроэнтерологических больных у 18 (39,1%) выявлены признаки субклинической/клинически выраженной тревоги, у 14 (30,4%) — субклинической/клинически выраженной депрессии (табл. 1).

КЖ больных с кардиальной и пульмоанальной патологией оценивалось с помощью опросника SF-36 (n=53). Выявлено значительное снижение показателей как физического (РН), так и психологического компонентов здоровья (МН): РН=37,1; МН=31,3.

Качество жизни гастроэнтерологических больных оценивалось с помощью опросника GSRS. Показатели, полученные по отдельным шкалам, приведены на рисунке 2.

Что касается уровня астенизации, у всех пациентов оценка проводилась с помощью шкалы астенического состояния. В структу-

ре преобладали пациенты с легкой степенью астении — 50 пациентов из 99 (50,5%). Полученные данные отражены в таблице 2 и на рисунке 3.

## Выводы

Нарушения психологического статуса в виде субклинической/клинически выраженной тревоги и депрессии выявлены почти у трети опрошенных стационарных больных, причем у гастроэнтерологических больных их распространенность оказалась выше. КЖ ожидаемо оказалось снижено у подавляющего большинства пациентов. КЖ больных с кардиальной и пульмоанальной патологией выявило значительное снижение показателей как физического, так и психологического компонентов здоровья. Причем физический компонент здоровья показал большее снижение. При оценке КЖ пациентов гастроэнтерологического профиля в структуре жалоб мак-

Таблица 2

Уровни астенизации в наблюдаемых группах

Нозологический профиль пациентов	Кардиальный, пульмоанальный, n=53	Гастроэнтерологический, n=46
Отсутствие астении, n	22	15
Слабая астения, n	28	22
Умеренная астения, n	3	8
Выраженная астения, n	0	1

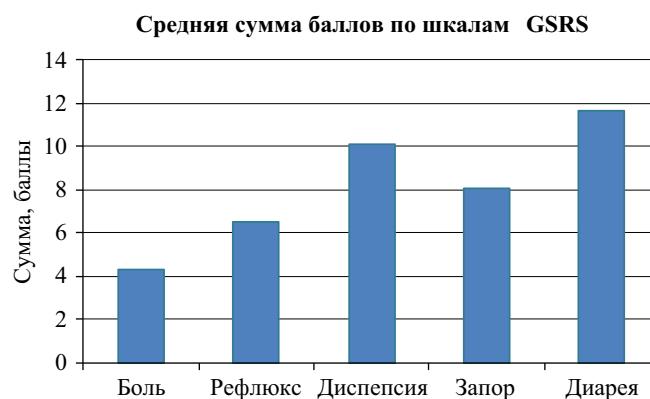


Рис. 2. Результаты анкетирования пациентов гастроэнтерологического отделения опросником GSRS, n=46



Рис. 3. Уровни астенизации у всех опрошенных пациентов, n=99, p &lt;0,05

симально выраженнымми оказалась жалобы, соответствующие синдрому диареи и диспепсии. У большинства из всех опрошенных пациентов выявлена астения легкой и средней степени. Распространенность слабой астении оказалась выше в группе больных с кардиальной и пульмоанальной патологией, в то время как астении больших степеней чаще встречались среди гастроэнтерологических больных.

Психологическое состояние и качество жизни пациентов стационара определяется нозологией, тяжестью состояния, личностными особенностями пациента и его отношением к болезни. Безусловно, пациенты испытывают тревогу во время госпитализации еще в связи с тем, что само обращение

в больницу и события, предшествующие этому, являются стрессовой ситуацией. На современном этапе развития медицины оказание психологической помощи является важным компонентом системного биопсихосоциального подхода. Такой комплексный подход к пациенту с учетом его личностных и психологических особенностей позволит добиться более высоких результатов лечения, положительной установки на перспективу восстановления.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, про-

ведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

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

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

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аверин В.А., Виленская Г.А., Дандарова Ж.К. и др. Психология человека от рождения до смерти: младенчество, детство, юность, взросłość, старость. СПб.: Президент-Нева; 2002.
2. Глущенко В.А., Ирклиенко Е.К. Депрессия у кардиологических пациентов (обзор литературы). Медицина: теория и практика. 2017; 2(3): 23–7.
3. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Трухманов А.С. и др. Рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2020; 30(4): 70–97.
4. Пахомов С.М. Исследование некоторых психологических показателей у больных с патологией желудочно-кишечного тракта. Институт ФСБ России. Н. Новгород; 2010.
5. Опросник GSRS (русскоязычная версия) [электронный ресурс]. URL: <https://medlec.org/lek-194496.html> (дата обращения 17.12.2022)
6. Успенский Ю.П., Фоминых Ю.А., Наджафова К.Н. Понятие астении в клинике внутренних болезней. University therapeutic journal. 2022; 4(1): 52–63.
7. Фоминых Ю.А., Сарана А.М., Наджафова К.Н., Иманвердиева Н.А. Терапия астении в клинике внутренних болезней. University therapeutic journal. 2022; 4(4): 73–81.
8. Шабров А.В., Успенский Ю.П., Фоминых Ю.А., Наджафова К.Н. Клинические проявления астении. University therapeutic journal. 2022; 4(3): 47–56.
9. Шабров А.В., Успенский Ю.П., Фоминых Ю.А., Наджафова К.Н. Принципы диагностики астении. University therapeutic journal. 2022; 4(3): 57–63.
10. Beekman E., Verhagen A. Clinimetrics: Hospital Anxiety and Depression Scale. Journal of Physiotherapy. 2018; 64(3): 198. DOI: 10.1016/j.jphys.2018.04.003.
11. Chatzinikolao A., Tzikas S., Lavdaniti M. Assessment of Quality of Life in Patients With Cardiovascular Disease Using the SF-36, MacNew, and EQ-5D-5L Questionnaires. 2021; 13(9): e1798
12. <https://psytests.org/psystate/shas.html> (дата обращения 17.12.2022)

## REFERENCES

1. Averin V.A., Vilenskaya G.A., Dandarova Zh.K. i dr. Psichologiya cheloveka ot rozhdeniya do smerti: mladenchestvo, detstvo, yunost', vzroslost', starost' [Human psychology from birth to death: infancy, childhood, youth, adulthood, old age]. Sankt-Peterburg: Prezident-Neva Publ.; 2002. (in Russian).
2. Glushchenko V.A., Irklienko E.K. Depressiya u kardiolicheskikh pacientov (obzor literatury) [Depression in cardiac patients (literature review)]. Medicina: teoriya i praktika. 2017; 2(3): 23–7. (in Russian).
3. Ivashkin V.T., Maev I.V., Truhmanov A.S. i dr. Rekomendacii Rossijskoj gastroenterologicheskoy assoasiaci po diagnostike i lecheniyu gastroezofageal'noj reflyuksnoj bolezni [Recommendations of the Russian Gastroenterological Association for the diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux disease]. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2020; 30(4): 70–97. (in Russian).
4. Pakhomov S.M. Issledovanie nekotoryh psihologicheskikh pokazatelej u bol'nyh s patologijej zheludochno-kishechnogo trakta [The study of some psychological indicators in patients with pathology of the gastrointestinal tract]. Institut FSB Rossii. N. Novgorod; 2010. (in Russian).
5. The GSRS questionnaire (Russian version) [electronic resource] URL: <https://medlec.org/lek-194496.html> (accessed 17.12.2022).
6. Uspenskiy Yu.P., Fominykh Yu.A., Nadzhafova K.N. Ponyatiye astenii v klinike vnutrennih boleznej [The concept of asthenia in the clinic of internal diseases]. University therapeutic journal. 2022; 4(1): 52–63. (in Russian).
7. Fominykh Yu.A., Sarana A.M., Nadzhafova K.N., Imanverdieva N.A. Terapiya astenii v klinike vnutrennih boleznej [Therapy of asthenia in the clinic of in-

- ternal diseases]. University therapeutic journal. 2022; 4(4): 73–81. (in Russian).
8. Shabrov A.V., Uspenskiy Yu.P., Fominykh Yu.A., Nadzhafova K.N. Klinicheskie proyavleniya astenii [Clinical manifestations of asthenia]. University therapeutic journal. 2022; 4(3): 47–56. (in Russian).
9. Shabrov A.V., Uspenskiy Yu.P., Fominykh Yu.A., Nadzhafova K.N. Principy diagnostiki astenii [Principles of asthenia diagnosis]. University therapeutic journal. 2022; 4(3): 57–63. (in Russian).
10. Beekman E., Verhagen A. Clinimetrics: Hospital Anxiety and Depression Scale. Journal of Physiotherapy. 2018; 64(3):198. DOI: 10.1016/j.jphys.2018.04.003.
11. Chatzinikolao A., Tzikas S., Lavdaniti M. Assessment of Quality of Life in Patients With Cardiovascular Disease Using the SF-36, MacNew, and EQ-5D-5L Questionnaires. 2021;13(9): e1798.
12. <https://psytests.org/psystate/shas.html> (accessed 17.12.2022).

## ОЦЕНКА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА МЕТОДОМ БИОИМПЕДАНСОМЕТРИИ У СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОЖИВАНИЯ

© Елена Игоревна Белкина<sup>1</sup>, Татьяна Анатольевна Кузнецова<sup>1</sup>,  
 Иия Юрьевна Чуракова<sup>2</sup>, Анна Никитична Завьялова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Медицинский институт.  
 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, 16

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

**Контактная информация:** Елена Игоревна Белкина — аспирант кафедры хирургических дисциплин детского возраста и инновационных технологий в педиатрии. E-mail: egeremeeva@icloud.com ORCID ID: 0000-0002-9010-5038

**Для цитирования:** Белкина Е.И., Кузнецова Т.А., Чуракова И.Ю., Завьялова А.Н. Оценка компонентного состава тела методом биоимпедансометрии у сельских школьников разного возраста при различных условиях проживания // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 112–121. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.89.16.011>

Поступила: 14.11.2022

Обзорена: 17.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ. Введение.** В настоящее время увеличивается число детей с нарушениями питания. На нутритивный статус влияют разные факторы. **Материалы и методы.** Обследованы 319 сельских школьников 6–17 лет; 224 проживали в семьях, 95 — в школе-интернате. Для оценки нутритивного статуса проведено общее клиническое обследование, определение состава тела методами антропометрии и биоимпедансометрии. Оценку роста, массы тела и индекса массы тела (ИМТ) проводили в программе WHO Anthro Plus. Биоимпедансометрия проводилась по тетраполярной методике прибором «ABC-01 МЕДАСС». **Результаты.** У детей из семей биоимпедансометрия выявила избыток жировой массы — у 59,1%, дефицит — у 24,7%; у детей из школы-интерната избыток — у 35,3%, дефицит — у 12,9%. Нормальные показатели без жировой массы выявлены у большинства обследованных из семей (93,3%) и интерната (95,8%). Дефицит активной клеточной массы выявлялся чаще, чем ее избыток (у детей из семей — 20,4 и 6,1% соответственно; у детей из интерната — 21,3 и 2,0% соответственно). Избыток скелетно-мышечной массы выявлен у 17,1% мальчиков из семей и у 15,6% мальчиков из интерната. Медианные значения показателей окружности бедер, скелетно-мышечной массы (СММ), тощей массы тела, активной клеточной массы, окружности талии были выше у детей из семей, чем у детей из интерната ( $p < 0,05$ ). Период подросткового возраста характеризовался статистически значимым приростом всех показателей компонентного состава тела по сравнению с периодом второго детства. В юношеском возрасте статистически значимо прирастили только показатели жировой массы (ЖМ) тела, скелетно-мышечной массы, а показатель индекса талия/бедра снижался. **Обсуждение.** Избыточная масса тела выявлена у 12,8% детей, ожирение — у 8,5%; дефицит массы тела — у 2,5%. У 11,9% детей выявлено скрытое нарушение жирового обмена, а у 2,8% детей высокий ИМТ был обусловлен гипертрофией мышечной ткани. Значимых различий ИМТ между детьми подросткового и юношеского возраста также не было, но показатель ЖМ оказался достоверно больше у детей юношеского возраста, чем подросткового. Высокие значения показателя СММ выявлены только у мальчиков-спортсменов подросткового и юношеского возраста. **Заключение.** Использование биоимпедансометрии при оценке нутритивного статуса у детей позволяет избежать ошибок в формировании рекомендаций по коррекции питания. Полученные нами данные позволяют утверждать, что условия проживания (семья или интернат) и возраст влияют на компонентный состав тела.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** физическое развитие детей; биоимпедансометрия у детей; ожирение у детей; нутритивный статус у детей; сельские школьники.

# ASSESSMENT OF BODY COMPONENT COMPOSITION BY THE METHOD OF BIOIMPEDANSOMETRY IN RURAL SCHOOLCHILDREN OF DIFFERENT AGES UNDER DIFFERENT LIVING CONDITIONS

© Elena I. Belkina<sup>1</sup>, Tatyana A. Kuznetsova<sup>1</sup>, Iya Y. Churakova<sup>2</sup>, Anna N. Zavyalova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Oryol State University named after I.S. Turgenev, Medical Institute. St. Komsomolskaya, 95, Orel, Russian Federation, 302026

<sup>2</sup> National Research University Higher School of Economics. St. Union of Printers, 16, Saint Petersburg, Russian Federation, 190121

<sup>3</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

**Contact information:** Elena I. Belkina — PhD student, Department of Pediatric Surgical Disciplines and Innovative Technologies in Pediatrics. E-mail: eeremeeva@icloud.com ORCID ID: 0000-0002-9010-5038

**For citation:** Belkina EI, Kuznetsova TA, Churakova IY, Zavyalova AN. Assessment of body component composition by the method of bioimpedansometry in rural schoolchildren of different ages under different living conditions. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023; 5(2): 112-121. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.89.16.011>

Received: 14.11.2022

Revised: 17.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** **Introduction.** Currently, the number of children with malnutrition is increasing. Nutritional status is influenced by various factors. **Materials and methods.** 319 rural schoolchildren aged 6–17 were examined; 224 lived in families, 95 — in a boarding school. To assess the nutritional status, a general clinical examination, determination of body composition by anthropometry and bioimpedancemetry methods were carried out. Height, body weight and Body Mass Index (BMI) were assessed using the WHO AnthroPlus program. Bioimpedancemetry was carried out according to the tetrapolar technique using the ABC-01 MEDASS. **Results.** In children from families, bioimpedancemetry revealed an excess of fat mass — in 59.1%, a deficit — in 24.7%; in children from the boarding school, 35.3% have an excess, and 12.9% have a deficit. Normal indicators of fat-free mass were found in the majority of the surveyed from families (93.3%) and the boarding school (95.8%). Deficiency of active cell was found more often than excess (20.4% and 6.1% in children from families; 21.3% and 2.0% in children from the boarding school). Excess skeletal muscle mass was detected in 17.1% of boys from families and in 15.6% of boys from the boarding school. The median values of hip circumference, skeletal muscle mass, fat free mass, active cell mass, waist circumference were higher in children from families than in children from a boarding school. The period of adolescence was characterized by a statistically significant increase in all indicators of the component composition of the body compared with the period of the second childhood. In adolescence, only the body fat mass (FM) and musculoskeletal mass (SMM) indicators statistically significantly increased, while the Waist to Hip Rait indicator decreased. **Discussion.** Overweight was found in 12.8% of children, obesity — in 8.5%; body weight deficit — in 2.5%. In 11.9% of children, a latent disorder of fat metabolism was revealed, and in 2.8% of children, high BMI was due to hypertrophy of muscle tissue. There were also no significant changes in BMI between children of adolescence and youth, but the fat mass was significantly higher in children of adolescence than in adolescents. High values of the skeletal muscle mass indicator were found only in boys-athletes of adolescence and youth. **Conclusion.** The use of bioimpedancemetry in assessing the nutritional status of children helps to avoid errors in the formation of recommendations for nutrition correction. The component composition of the body is affected by both living conditions and age.

**KEY WORDS:** physical development of children; bioimpedancemetry in children; obesity in children; nutritional status in children; rural schoolchildren.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время количество детей с нарушениями питания увеличивается в мире, в том числе и в России [3, 5–7]. В некоторых

странах у детей преобладает нарушение нутритивного статуса в виде ожирения и избыточной массы тела, в других — в виде дефицита массы тела [21]. На нутритивный статус

влияют питание, конституциональные особенности, возраст и пол человека, состояние его обмена веществ, интенсивность физической и умственной деятельности, наличие заболеваний и травм, условия проживания [2, 4, 8, 14, 17].

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить нутритивный статус у сельских школьников с учетом возраста и условий проживания.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Одномоментное популяционное исследование компонентного состава тела 319 учащихся средних школ Орловской области, проживающих в сельской местности.

Критерии включения в исследование: дети в возрасте 6–17 лет, учащиеся общеобразовательных школ и школы-интерната, проживающие в сельской местности Орловской области.

Критерии исключения из исследования:

- отклонения в состоянии здоровья детей, которые могли бы оказывать влияние на заключение биоимпедансометрии (сердечная, почечная, печеночная недостаточность, некомпенсированный гипотиреоз, прием глюкокортикоидов, диуретиков, гормонов роста, наличие кардиостимуляторов, металлических протезов и имплантов);
- наличие у обследуемых хронических заболеваний в стадии декомпенсации или обострения.

Обследованы 319 детей, из них 95 проживали в интернате, 224 — в семьях (табл. 1). Самому младшему исследуемому было 6 лет, самому старшему — 17. Распределение детей

по возрастным группам проводили по классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). В группу второго детства (ВД) вошли дети: с 7,1 до 12 лет мальчики и с 7,1 до 11 лет девочки (дети в возрасте первого детства (с 6,1 до 7 лет) из-за малочисленности были объединены с этой группой). В группу подросткового возраста (ПВ) вошли дети: с 13,1 до 17 лет мальчики и с 12,1 до 15 лет девочки; в группу юношеского возраста: с 17,1 до 18 лет мальчики и с 15,1 до 18 лет девочки.

Для оценки нутритивного статуса проведено общее клиническое обследование, включавшее сбор анамнеза у детей и их родителей, выкопировку данных из медицинской документации (форма 025/у), определение состава тела с помощью антропометрии и биоимпедансометрии (БИМ). При проведении антропометрии измеряли рост и массу тела; оценку их проводили в программе WHO Anthro Plus [24]. На основании роста и массы тела рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), оценку его проводили также в программе WHO Anthro Plus: за норму принимали показания в пределах «-2SD+1SD»; показания более «+1SD» и «+2SD» оценивались как избыточная масса тела и ожирение соответственно, показания менее «-2SD» — как дефицит массы тела и истощение [9, 10, 16].

Для диагностики абдоминального ожирения измеряли окружность талии (ОТ) и окружность бедер (ОБ), рассчитывали индекс талия/бедра (Т/Б). Показатель ОТ оценивали по центильным таблицам, разработанным в Германии (2012 г.), — показатель ОТ более 90 центилей оценивался как высокий [1, 22]. Индекс Т/Б оценивали в программе, прилагающейся к биоимпедансометру «ABC-01

Таблица 1

### Характеристика обследованных детей

Характеристика детей	Количество детей (n / %)
<b>По полу</b>	
Мальчики	150 / 47,0
Девочки	169 / 53,0
<b>По возрасту</b>	
Дети в возрасте второго детства	115 / 36,1
Дети подросткового возраста	170 / 53,3
Дети юношеского возраста	34 / 10,6
<b>По условиям проживания</b>	
Дети, проживающие в семье	224 / 70,2
Дети, проживающие в школе-интернате	95 / 29,8

МЕДАСС» по категориям: «норма», «выше нормы», «ниже нормы».

БИМ проводилась по тетраполярной методике прибором «ABC-01 МЕДАСС» (рекомендован к применению в медицинской практике Комитетом по новой медицинской технике МЗ РФ (Протокол № 1 от 26.05.1997 г.); рекомендован к применению в ЦЗ для детей Научным центром здоровья детей РАМН от 25.04.2012 г., регистрационное удостоверение РОСЗДРАВНАДЗОР № РЗН 2016/3886 от 23.08.2018 г.) в соответствии с инструкцией. Определялись следующие показатели:

- жировая масса тела (ЖМ), состоящая из существенного жира (входит в состав белково-липидного комплекса большинства клеток организма — фосфолипиды клеточных мембран и др.) и несущественного жира (характеризует энергетический резерв организма — триглицериды); используется для выявления избытка или недостатка абсолютного количества жира в теле;
- тощая (или безжировая) масса тела (ТМ) характеризует содержание в организме метаболически активных тканей; используется для выявления катаболических сдвигов;
- скелетно-мышечная масса (СММ) является одной из составляющих ТМ, характеризует степень тренированности;
- активная клеточная масса (АКМ) характеризует интенсивность обменных процессов в организме, используется для оценки достаточности белковой компоненты питания;
- общая вода организма (ОЖ) и внеклеточная жидкость (ВКЖ) характеризуют состояние гидратации тела, определяемое для выявления избытка и дефицита жидкости в организме.

Обследование детей проводилось с соблюдением правил биоэтики. Все процедуры в рамках настоящего исследования безопасны для обследуемых, исследователей, персонала, окружающей среды. У всех обследуемых (их законных представителей) было взято информированное согласие. Исследование одобрено этическим комитетом Медицинского института «Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева». В соответствии с законом о персональных данных результаты измерений были деперсонализованы и подверглись статистической обработке.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета приклад-

ных программ STATA 13. Описание количественных данных представлено в виде медианы (Me) и квартилей (Q1 и Q3) в формате Me (Q1-Q3). С целью обнаружения различий между выборками использовался двухфакторный дисперсионный анализ и тест Краскела–Уоллиса.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В зависимости от условий проживания обследуемые были разделены на две группы. С учетом влияния социального фактора на нутритивный статус при анализе полученных результатов мы разделили обследуемых на группы в зависимости от условий проживания: группу детей, воспитывающихся в семье, и группу детей, воспитывающихся в школе-интернате.

Так, дети, проживающие в школе-интернате, получали питание в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»;
- санитарные правила СП 2.4.990-00 «2.4. Гигиена детей и подростков. Гигиенические требования к устройству, содержанию, организации режима работы в детских домах и школах-интернатах для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей»;
- совместный приказ Минздрава России и Минобразования России от 30.05.02/31.05.02 г. № 176/2017 «О мерах по улучшению охраны здоровья детей в Российской Федерации».

За детьми из школы-интерната осуществлялся тщательный медицинский контроль; физические нагрузки составляли в 80% уроки физкультуры и в 20% — занятия в спортивной секции.

Дети, проживающие дома, питались в семьях; 80% выполняли физическую работу по дому, уход за домашним хозяйством.

Нормальный ИМТ выявлен у 72,8% детей, воспитывающихся в семьях, и у 84,2% детей, воспитывающихся в школе-интернате. Высокий ИМТ выявлен у 24,5% детей, проживающих в семьях, и у 13,7% детей из школы-интерната. Дефицит массы тела выявлен у 2,7% детей из семей и у 2,1% детей из интерната.

Антропометрические данные и компонентный состав тела обследованных детей представлен в таблице 2. У детей, воспитывающихся в семье, БИМ выявила избыток

Таблица 2

## Антropометрические данные и компонентный состав тела у детей

Показатель	Дети, проживающие в семье, n=224		Дети, проживающие в школе-интернате, n=95	
	Ме (Q1-Q3)	Ср $\pm$ σ (мин-макс)	Ме (Q1-Q3)	Ср $\pm$ σ (мин-макс)
Возраст	14,00 (10,50–15,00)	13,15 $\pm$ 3,10 (6,00–17,00)	13,00 (10,00–14,00)	12,26 $\pm$ 2,65 (7,00–17,00)
Рост, см	163,00 (146,00–173,00)	158,99 $\pm$ 17,74 (114,00–193,00)	151,00 (138,00–159,00)	148,59 $\pm$ 14,04 (120,00–175,00)
Масса тела, кг	53,00 (42,00–63,00)	52,17 $\pm$ 15,96 (18,00–98,00)	45,00 (34,00–51,00)	43,33 $\pm$ 12,83 (22,00–96,00)
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	19,85 (17,80–22,00)	20,15 $\pm$ 3,56 (12,6–34,00)	18,70 (17,10–20,50)	19,36 $\pm$ 3,54 (13,70–35,50)
ЖМ, кг	10,35 (7,00–14,75)	11,44 $\pm$ 5,90 (0,6–38,00)	8,30 (6,00–12,60)	9,71 $\pm$ 5,50 (2,60–37,80)
СММ, кг	20,00 (15,00–29,05)	21,65 $\pm$ 8,26 (6,00–42,80)	17,70 (13,50–21,00)	17,80 $\pm$ 5,73 (7,00–32,00)
ТМ, кг	39,05 (30,85–50,10)	40,62 $\pm$ 13,02 (15,30–77,40)	33,40 (27,10–40,90)	33,86 $\pm$ 9,21 (16,90–58,10)
АКМ, кг	20,70 (16,10–27,60)	22,07 $\pm$ 7,89 (6,20–45,10)	17,30 (14,40–22,20)	18,22 $\pm$ 5,41 (8,50–32,50)
ОТ, см	67,00 (62,00–74,00)	68,20 $\pm$ 9,42 (47,00–111,00)	60,00 (56,00–64,00)	61,25 $\pm$ 7,45 (48,00–94,00)
ОБ, см	86,50 (78,00–93,00)	85,52 $\pm$ 11,37 (58,00–115,00)	79,00 (70,00–84,00)	77,79 $\pm$ 10,05 (59,00–124,000)
Т/Б	0,80 (0,76–0,85)	0,80 $\pm$ 0,07 (0,64–0,99)	0,78 (0,74–0,84)	0,79 $\pm$ 0,06 (0,68–0,98)

**Примечание:** АКМ — активная клеточная масса; ЖМ — жировая масса; ИМТ — индекс массы тела; ОБ — окружность бедер; ОТ — окружность талии; СММ — скелетно-мышечная масса; Т/Б — индекс талия/бедра; ТМ — тощая масса.

жировой составляющей у 59,1% (n=68) детей и в 2 раза реже дефицит — у 24,7% (n=27). Нормальные показатели ТМ выявлены у большинства обследованных — 93,3%; избыток — у 2,2%; дефицит — у 4,5%. Избыток АКМ, демонстрирующий достаточность белка в питании, выявлен у 6,1% (n=7), а дефицит в 3 раза чаще — у 20,4% (n=23). Избыток СММ, отражающий степень тренированности, выявлен только у мальчиков подросткового и юношеского возраста — 17,1% (n=18). Дефицит СММ выявлен у 1 девочки (0,8%), освобожденной от физических нагрузок в связи с наличием нефроптоза.

У детей, проживающих в интернате, избыток жира в организме выявлен у 35,3% (n=17), а дефицит — у 12,9% (n=6). Нормальные показатели ТМ выявлены у большинства обследованных — 95,8%; дефицит — у 4,2%; избыток не выявлен ни у одного ребенка из школы-интерната. Избыток АКМ выявлен у 2,0% (n=1), а дефицит — в 10 раз чаще — 21,3% (n=10). Избыток СММ выявлен у 15,6% (n=7) детей из интерната, только у мальчиков под-

росткового и юношеского возраста. Дефицит СММ не выявлен ни у одного ребенка, проживающего в интернате.

Для оценки влияния возраста и условий проживания на компонентный состав тела детей на первом этапе статистической обработки оценивалась гомогенность дисперсий с последующим проведением двухфакторного дисперсионного анализа и теста Краскела–Уоллиса (табл. 2). Если дисперсия гомогенная ( $p > 0,05$ ), то использовали двухфакторный дисперсионный анализ, если дисперсия негомогенная ( $p < 0,05$ ), то проводили тест Краскела–Уоллиса.

Для показателей ИМТ, ЖМ, ОБ, Т/Б дисперсии были гомогенными (табл. 3), поэтому различия в средних определяли двухфакторным дисперсионным анализом. Для показателей СММ, ТМ, АКМ, ОТ дисперсии были негомогенными, поэтому различия в средних определяли тестом Краскела–Уоллиса.

Фактор условий проживания оказался значим для показателя ОБ (определялся двухфакторным дисперсионным анализом)

Таблица 3

Сравнение средних групповых значений в зависимости от возраста и условий проживания

Зависимая переменная	Фактор: возрастной коридор	Фактор: условия проживания	Гомогенность дисперсий	Тест Краскела–Уоллиса
ИМТ	12,47** (p <0,01)	0,25 (p=0,613)	0,96 (p=0,441)	47,0** (p <0,01)
ЖМ	760,54** (p <0,01)	2,31 (p=0,130)	1,77 (p=0,119)	77,3** (p <0,01)
ОБ	96,91** (p 0,01)	25,26** (p <0,01)	1,59 (p=0,161)	147,2 (p <0,01)
Т/Б	58,31** (p <0,01)	2,16 (p=0,142)	0,15 (p=0,979)	95,2** (p <0,01)
СММ	114,47** (p <0,01)	4,12* (p=0,043)	21,20** (p <0,01)	173,6** (p <0,01)
ТМ	119,24** (p <0,01)	6,85** (p=0,009)	8,12** (p <0,01)	176,5** (p <0,01)
АКМ	110,81** (p <0,01)	4,21* (p=0,041)	11,81** (p <0,01)	178,4** (p <0,01)
ОТ	18,92** (p <0,01)	21,52** (p <0,01)	2,48* (p=0,032)	64,7** (p <0,01)

\* Коэффициенты, значимые на уровне 5%.

\*\* Коэффициенты, значимые на уровне 1%.

**Примечание:** АКМ — активная клеточная масса; ЖМ — жировая масса; ИМТ — индекс массы тела; ОБ — окружность бедер; ОТ — окружность талии; СММ — скелетно-мышечная масса; Т/Б — индекс талия/бедра; ТМ — тощая масса.

Таблица 4

Сравнение средних групповых значений по возрастным группам

Показатель	Средние значения у детей ВД	Средние значения у детей ПВ	Средние значения у детей ЮВ	Сравнение детей ВД и ПВ	Сравнение детей ПВ и ЮВ
ИМТ	18,5	20,7	20,4	-2,14** (p <0,01)	0,030 (p=1,000)
ЖМ	8,2	11,8	15,8	-3,67** (p <0,01)	-3,871** (p=0,002)
ТМ	27,2	46,1	40,0	-16,77** (p <0,01)	4,29* (p=0,05)
АКМ	14,2	25,4	21,4	-9,861** (p <0,01)	2,59* (p=0,05)
СММ	13,5	25,3	19,9	-10,50** (p <0,01)	4,19** (p <0,01)
ОЖ	20,0	33,6	29,2	-12,10** (p <0,01)	3,09* (p=0,06)
ВКЖ	9,5	14,5	12,8	-4,42** (p <0,01)	1,25* (p=0,03)
ОТ	61,5	69,2	66,6	-6,69** (p <0,01)	2,39 (p=0,54)
ОБ	73,2	88,5	90,9	-14,10** (p <0,01)	-2,03 (p=0,758)
Т/Б	0,84	0,78	0,73	0,06** (p <0,01)	0,042** (p <0,01)

\* Коэффициенты, значимые на уровне 5%.

\*\* Коэффициенты, значимые на уровне 1%.

**Примечание:** АКМ — активная клеточная масса; ВКЖ — внеклеточная жидкость; ЖМ — жировая масса; ИМТ — индекс массы тела; ОБ — окружность бедер; ОЖ — общая вода организма; ОТ — окружность талии; СММ — скелетно-мышечная масса; Т/Б — индекс талия/бедра; ТМ — тощая масса.

и СММ, ТМ, АКМ, ОТ (определялся тестом Краскела–Уоллиса). Медианные значения этих показателей были выше у детей из семей, чем у детей из интерната. Условия проживания оказались незначимыми для показателей ИМТ, ЖМ, Т/Б, то есть для факторов, которые наиболее подвержены внешним воздействиям.

Фактор возраста при проведении двухфакторного дисперсионного анализа обусловил статистически значимые на уровне 1% различия в средних для показателей ИМТ, ЖМ, ОБ, Т/Б. (табл. 4). При проведении теста Краскела–Уоллиса фактор возраста также оказался значим для показателей СММ, ТМ, АКМ, ОТ, ИТР, поэтому на следующем этапе мы подрабо-

тнее проанализировали разницу между показателями БИМ в разных возрастных группах.

У детей подросткового возраста все показатели компонентного состава тела были больше, чем у детей в возрасте второго детства. У детей юношеского возраста показатели ЖМ и СММ были статистически достоверно больше, чем у детей подросткового возраста (p <0,01), а показатель Т/Б был статически достоверно меньше в юношеском возрасте, чем в подростковом (p <0,01) как у мальчиков, так и у девочек. По показателям ИМТ, ТМ, АКМ, ОЖ, ВКЖ, ОТ, ОБ не выявлено статистически значимой разницы между детьми юношеского и подросткового возраста (p >0,05).

Таблица 5

Показатели скелетно-мышечной массы у детей с разными индексами массы тела

Показатель	Высокий индекс массы тела, n=68	Нормальный индекс массы тела, n=243	Низкий индекс массы тела, n=8
Высокий показатель скелетно-мышечной массы	9/ 13,3%	16/ 6,6%	—
Нормальный показатель скелетно-мышечной массы	61/ 89,7%	226/ 93,0%	8/ 100,0%
Низкий показатель скелетно-мышечной массы	—	1/ 0,4%	—

Таблица 6

Показатели жировой массы у детей с разным индексом массы тела

Показатель	Высокий индекс массы тела, n=68	Нормальный индекс массы тела, n=243	Низкий индекс массы тела, n=8
Высокий показатель жировой массы	56 / 82,4%	29 / 11,9%	—
Нормальный показатель жировой массы	12 / 17,6%	185 / 76,2%	4 / 50,0%
Низкий показатель жировой массы	—	29 / 11,9%	4 / 50,0%

В литературе есть сведения о том, что высокий ИМТ может встречаться у спортсменов из-за гипертрофии мышечной ткани. Поскольку в нашем исследовании были мальчики с избыtkом скелетно-мышечной массы, то мы проанализировали ИМТ у этих детей.

У 13,3% детей ИМТ был повышен за счет гипертрофии мышечной ткани (табл. 5). Из анамнеза этих детей мы выяснили, что все они занимались спортом, что и обусловило гипертрофию мышечной ткани. То есть, несмотря на высокий ИМТ, эти мальчики не нуждались в коррекции питания.

Поскольку высокое содержание жира в организме даже при нормальном ИМТ является предиктором развития кардиометаболических рисков, мы проанализировали содержание жировой массы у детей с нормальным ИМТ.

У 17,6% детей с высоким ИМТ абсолютный показатель жировой массы был в норме (табл. 6), а у 11,9% детей с нормальным ИМТ показатель жировой массы превышал норму, что свидетельствует о «скрытом» нарушении жирового обмена.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами результаты по частоте избыточной массы тела (15,3%) и ожирения (6,0%) практически соответствовали данным исследователей из Санкт-Петербурга, по данным которых суммарно избыточная масса

тела и ожирение регистрировались у 25,3% обследованных [3].

В нашем исследовании показано, что условия проживания влияли на генетически детерминированный показатель ТМ. В работе О.Г. Рязанцевой (2012) показано, что условия социальной депривации влияют на рост [11]. Более высокие показатели СММ, выявленные у домашних детей, можно объяснить тем, что они выполняли физическую работу по дому в большем объеме, чем дети, воспитывающиеся в школе-интернате, и занимались спортом.

Нарушения нутритивного статуса (ожирение, избыточная масса тела и ее дефицит) не зависели от условий проживания и могли с одинаковой вероятностью быть как у детей из семей, так и из интерната, несмотря на то что дети из интерната получают более рациональное питание, чем дети из семей, где питание зависит от привычек в каждой конкретной семье.

При сопоставлении наших результатов по возрастному аспекту с результатами исследователей из Перми (2019 г.) оказалось, что высокий ИМТ и избыток жировой массы у учащихся основной школы и старших классов выявлены практически с одинаковой частотой (40,0 и 42,9% соответственно) [15]. В нашем исследовании значимых различий ИМТ между детьми подросткового и юношеского возраста также не было, но показатель ЖМ оказался достоверно больше у детей юношеского возраста, чем подросткового.

В исследовании мы показали, что высокий ИМТ может быть обусловлен не только жировой массой, но и гипертрофией мышечной массы, что соответствует данным других исследователей [19]. В то же время нормальный ИМТ не всегда исключает нарушение жирового обмена. Следовательно, обследуемые дети с избыtkом жирового компонента при нормальном ИМТ входят в группу риска развития сердечно-сосудистой патологии и сахарного диабета 2-го типа и нуждаются в коррекции питания [12, 13, 18, 20, 23].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Независимо от пола и условий проживания нормальные показатели ИМТ по Z-score выявлены у большинства обследованных детей — 76,2%, дефицит массы тела — у 2,5%, избыточная масса тела — у 12,8%, ожирение — у 8,5%, что соответствует средним данным по Российской Федерации.

Фактор условий проживания оказался не значим для показателей нутритивного статуса (ИМТ, ЖМ, Т/Б). Среди всех обследованных детей дефицит активной клеточной массы выявлялся чаще, чем ее избыток, вне зависимости от условий проживания. В то же время избыток массы тела и жировой ткани преобладал над дефицитом (также вне зависимости от условий проживания).

Фактор возраста оказался значим для всех показателей компонентного состава тела, в подростковом возрасте характеризовался статистически значимым приростом этих показателей по сравнению с периодом второго детства. Однако в юношеском возрасте статистически значимо прирастили только показатели ЖМ и СММ. Показатель Т/Б, напротив, снижался.

На основании данных биоимпедансного анализа показано, что у 11,9% детей выявлено «скрытое» нарушение жирового обмена. Избыточное развитие скелетной мускулатуры выявлено только у мальчиков подросткового и юношеского возраста, что было обусловлено физическими нагрузками.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных кон-

фликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

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

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алешина Е.И., Андриянов А.И., Богданова Н.М. и др. Методы исследования нутритивного статуса у детей и подростков. СПб.: СпецЛит; 2014.
2. Воронцов И.М., Мазурин А.В. Пропедевтика детских болезней. СПб.: Фолиант; 2009.
3. Грицинская В.Г., Новикова В.П., Хавкин А.И. К вопросу об эпидемиологии ожирения у детей и подростков (систематический обзор и мета-анализ научных публикаций за 15-летний период). Вопросы практической педиатрии. 2022; 2(17): 126–35.
4. Грицинская В.Л., Новикова В.П., Хавкин А.И. Соматометрические показатели школьников ямало-ненецкого автономного округа: результаты когортного исследования. Вопросы диетологии. 2021; 1(11): 20–4.
5. Иванов Д.О., Успенский Ю.П., Барышникова Н.В. и др. Распространенность избыточной массы тела и ожирения у детей и подростков в Санкт-Петербурге: оценка рисков развития метаболического синдрома. Педиатр. 2021; 12(4): 5–13. DOI: 10.17816/PED1245-13.
6. Колтунцева И.В., Баирова С.В., Сахно Л.В. Ожирение у детей. Как избежать избыточных проблем. Детская медицина Северо-Запада. 2021; 9(3): 90–1.
7. Медяник М.И., Похлебкина А.А., Мильнер Е.Б. Ожирение у детей. Роль желчных кислот в патофи-

- зиологии ожирения. Университетский терапевтический вестник. 2021; 3(1): 36–48.
8. Новикова В.П., Грицинская В.Л., Гурова М.М. и др. Практикум по оценке физического развития у детей. Учебно-методическое пособие. СПб.: Библиотека педиатрического университета; 2021.
  9. Новикова В.П., Калашникова В.А. Определение, классификация и критерии диагностики ожирения у детей. Мультидисциплинарные проблемы ожирения у детей. СПб.: СпецЛит; 2018: 14–9.
  10. Приказ Минздрава России от 12.05.2022 № 318Н. Об утверждении стандарта медицинской помощи детям при ожирении (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение).
  11. Рязанцева О.Г. Физическое развитие и психосоматический статус воспитанников школы-интерната. Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. М.; 2012.
  12. Семеньев К.В., Баранчикова М.В., Белова И.С. и др. Особенности состава тела по данным биомимпедансометрии в зависимости от пола у детей подросткового возраста. Смоленский медицинский альманах. 2019; 4: 58–60.
  13. Смирнова Н. Н., Куприенко Н.Б., Новикова В.П., Зудинова Е.В. Молекулярные основы фенотипов ожирения. Педиатрия имени Сперанского. 2021; 4: 98–105.
  14. Шаповалова Н.С., Новикова В.П., Кликунова К.А. Физическое развитие детей с целиакией в Санкт-Петербурге. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021; 4: 116–23. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-188-4-116-123.
  15. Штина И.Е., Валина С.Л., Устинова О.Ю., Маклакова О.А. Возрастные особенности компонентного состава тела у школьников. Вестник пермского университета. 2019; 4: 496–500.
  16. De Onis M., Lobstein T. Defining obesity risk in childhood population: Which cut-offs should we use? International Journal of Pediatric Obesity. 2010; 6(5): 458–60.
  17. Gritsinskaya V.L., Novikova V.P. Obesity in children in the regions of Russia. Achieves of Disease in Childhood. 2021; 52(106).
  18. Matiegka J. The testing of physical efficiency. Am. J. Phys. Anropol. 1921; 3(4): 223–30.
  19. Nerea Martin-Calvo, Laura Moreno-Galarraga, Miguel Angel Martinez-Gonzalez. Association between Body Mass Index, Waist-to-Height Ratio and Adiposity in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients. 2016; 8(8). DOI: 10.3390/nu8080512.
  20. Parizkova J. Studies on the development of active body mass in youth using a method of hydrostatic weighing. Cesk. Fisiol. 1959; 8: 426–7.
  21. Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. Lancet. 2016; 10053(388): 1659–172. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31679-8.
  22. Schwandt Peter, Gerda-Maria Haas. Waist Circumference in Children and Adolescents from Different Ethnicities. Childhood Obesity. 2012. Dr. Sevil Ari Yuca (Ed.), InTech. URL: <http://www.intechopen.com/books/childhood-obesity/waist-circumference-in-children-and-adolescents-from-different-ethnicities>.
  23. Safarova G., Milner E., Zavyalova A. et al. Body composition in children with morbid obesity. В книге: EAP2021 Congress and Mastercourse. European Academy of Paediatrics (EAP). 2021: 292–3.
  24. WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Geneva: WHO; 2009 (<https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years>).

## REFERENCES

1. Aleshina E.I., Andriyanov A.I., Bogdanova N.M. i dr. Metody issledovaniya nutritivnogo statusa u detej i podrostkov [Methods of nutritional status research in children and adolescents]. Sankt-Peterburg: SpecLit Publ., 2014. (in Russian).
2. Voroncov I.M., Mazurin A.V. Propedevтика detskih boleznej [Propaedeutics of childhood diseases]. Sankt-Peterburg: Foliant Publ., 2009. (in Russian).
3. Gritsinskaya V.G., Novikova V.P., Khavkin A.I. K voprosu ob epidemiologii ozhireniya u detey i podrostkov (sistematiceskiy obzori meta-analiz nauchnykh publikatsiy za 15-letniy period) [On the issue of the epidemiology of obesity in children and adolescents (a systematic review and meta-analysis of scientific publications over a 15-year period)]. Voprosy prakticheskoy pediatrii. 2022; 2(17): 126–35. (in Russian).
4. Gritsinskaya V.L., Novikova V.P., Khavkin A.I. Somatometricheskie pokazateli shkol'nikov Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga: rezul'taty kogortnogo issledovaniya [Somatometric indicators of schoolchildren of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug: results of a cohort study]. Voprosy dietologii. 2021; 1(11): 20–4. (in Russian).
5. Ivanov D.O., Uspenskiy Yu.P., Baryshnikova N.V. i dr. Rasprostranennost' izbytochnoj massy tela i ozhireniya u detej i podrostkov v Sankt-Peterburge: ocenka riskov razvitiya metabolicheskogo sindroma [Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in St. Petersburg: risk assessment of metabolic syndrome]. Pediatr. 2021; 12(4): 5–13. DOI: 10.17816/PED1245-13. (in Russian).
6. Koltunceva I.V., Bairova S.V., Sahno L.V. Ozhirenie u detej. Kak izbezhat' izbytochnyh problem [Obesity in children. How to avoid redundant problems]. Detskaya medicina Severo-Zapada. 2021; 9(3): 90–1. (in Russian).

7. Medyanik M.I., Pohlebkina A.A., Mil'ner E.B. Ozhirenie u detej. Rol' zhelchnyyh kislot v patofiziologii ozhireniya [Obesity in children. The role of bile acids in the pathophysiology of obesity]. Universitetskij terapevticheskij vestnik. 2021; 3(1): 36–48. (in Russian).
8. Novikova V.P., Gritsinskaya V.L., Gurova M.M. i dr. Praktikum po otsenke fizicheskogo razvitiya u detey [Practicum on the assessment of physical development in children]. Uchebno-metodicheskoe posobie. Sankt-Peterburg: Biblioteka pediatricheskogo universiteta; 2021. (in Russian).
9. Novikova V.P., Kalashnikova V.A. Opredelenie, klassifikatsiya i kriterii diagnostiki ozhireniya u detey [Definition, classification and diagnostic criteria for obesity in children]. Mul'tidisciplinary problems of obesity and children. Sankt-Peterburg: SpetsLit Publ.; 2018: 14–9. (in Russian).
10. Prikaz Minzdrava Rossii ot 12.05.2022 № 318N. Ob utverzhdenii standarta meditsinskoy pomoshchi detyam pri ozhireniyu (diagnostika, lechenie i dispansernoе nablyudenie [On approval of the standard of medical care for children with obesity (diagnosis, treatment and dispensary observation]. (in Russian).
11. Ryazantseva O.G. Fizicheskoe razvitiye i psikhosomaticeskiy status vospitannikov shkoly-internata [Physical development and psychosomatic status of pupils of the boarding school]. Avtoref. ... diss. kand. med. nauk. Mockva; 2012. (in Russian).
12. Semen'kov K.V., Baranchikova M.V., Belova I.S. i dr. Osobennosti sostava tela po dannym bioimpedansometrii v zavisimosti ot pola u detey podrostkovogo vozrasta [Features of body composition according to bioimpedansometry depending on gender in adolescent children]. Smolenskiy meditsinskiy al'monakh. 2019; 4: 58–60. (in Russian).
13. Smirnova N. N., Kuprienko N.B., Novikova V.P., Zudinova E.V. Molekulyarnye osnovy fenotipov ozhireniya [Molecular basis of obesity phenotypes]. Pediatriya imeni Speranskogo. 2021; 4: 98–105. (in Russian).
14. Shapovalova N.S., Novikova V.P., Klikunova K.A. Fizicheskoe razvitiye detey s tseliakiey v Sankt-Peterburge [Physical development of children with celiac disease in St. Petersburg]. Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya. 2021; 4: 116–23. DOI: <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-188-4-116-123>. (in Russian).
15. Shtina I.E., Valina S.L., Ustinova O.Yu., Maklakova O.A. Vozrastnye osobennosti komponentnogo sostava tela u shkol'nikov [Age features of the component composition of the body in schoolchildren]. Vestnik permskogo universiteta. 2019; 4: 496–500. (in Russian).
16. De Onis M., Lobstein T. Defining obesity risk in childhood population: Which cut-offs should we use? International Journal of Pediatric Obesity. 2010; 6(5): 458–60.
17. Gritsinskaya V.L., Novikova V.P. Obesity in children in the regions of Russia. Achieves of Disease in Childhood. 2021; 52(106).
18. Matiegka J. The testing of physical efficiency. Am. J. Phys. Anropol. 1921; 3(4): 223–30.
19. Nerea Martin-Calvo, Laura Moreno-Galarraga, Miguel Angel Martinez-Gonzalez. Association between Body Mass Index, Waist-to-Height Ratio and Adiposity in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients. 2016; 8(8). DOI: 10.3390/nu8080512.
20. Parizkova J. Studies on the development of active body mass in youth using a method of hydrostatic weighing. Cesk. Fisiol. 1959; 8: 426–7.
21. Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. Lancet. 2016; 10053(388): 1659–172. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31679-8.
22. Schwandt Peter, Gerda-Maria Haas. Waist Circumference in Children and Adolescents from Different Ethnicities. Childhood Obesity. 2012. Dr. Sevil Ari Yuca (Ed.), InTech. URL: <http://www.intechopen.com/books/childhood-obesity/waist-circumference-in-children-and-adolescents-from-different-ethnicities>.
23. Safarova G., Milner E., Zavyalova A. et al. Body composition in children with morbid obesity. Вкниге: EAP2021 Congress and Mastercourse. European Academy of Paediatrics (EAP). 2021: 292–3.
24. WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Geneva: WHO; 2009 (<https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years>).

# CLINICAL CASE

# КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

DOI: 10.56871/UTJ.2023.78.74.012  
УДК 578.834.11+616.124-02-008.318.8-092+615.099.06+616.72-002.77

## ЖИЗНЕУГРОЖАЮЩЕЕ НАРУШЕНИЕ РИТМА У ПАЦИЕНТА С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ КАК ОСЛОЖНЕНИЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

© Андрей Сергеевич Галенко<sup>1</sup>, Алина Олеговна Исецкая<sup>1</sup>,  
Вадим Александрович Ушаков<sup>1</sup>, Евгений Евгеньевич Паршков<sup>1</sup>,  
Александр Николаевич Морозов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.  
194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

<sup>2</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова.  
197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8

**Контактная информация:** Андрей Сергеевич Галенко — д. м. н., доцент кафедры факультетской терапии им. проф. В.А. Вальдмана. E-mail: asgalenko@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-2931-8413

**Для цитирования:** Галенко А.С., Исецкая А.О., Ушаков В.А., Паршков Е.Е., Морозов А.Н. Жизнеугрожающее нарушение ритма у пациента с ревматоидным артритом как осложнение перенесенной инфекции COVID-19 // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 2. С. 122–128. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.78.74.012>

Поступила: 10.01.2023

Одобрена: 27.02.2023

Принята к печати: 01.03.2023

**РЕЗЮМЕ.** Несмотря на частое поражение сердечно-сосудистой системы при ревматоидном артите, возникновение при этом иммуновоспалительном заболевании стойких желудочковых нарушений ритма нехарактерно. Однако инфекция SARS-CoV-2 изменила привычное течение многих заболеваний, вызывая ранее практически не встречающиеся жизнеугрожающие осложнения, что и продемонстрировано в данной статье.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** клинический случай; ревматоидный артрит; осложнения COVID-19; пароксизмальная желудочковая тахикардия.

## LIFE-THREATENED ARRYTHMIA IN PATIENT WITH RHEUMATOID ARTHRITIS AFTER COVID-19 INFECTION

© Andrey S. Galenko<sup>1</sup>, Alina O. Isetskaya<sup>1</sup>, Vadim A. Ushakov<sup>1</sup>, Eugene E. Parshkov<sup>1</sup>,  
Alexander N. Morozov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

<sup>2</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Ul. L'va Tolstogo, 6–8, Saint Petersburg,  
Russian Federation, 197022

**Contact information:** Andrey S. Galenko — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of the Faculty Therapy named after Prof. V.A. Waldman. E-mail: asgalenko@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-2931-8413

**For citation:** Galenko AS, Isetskaya AO, Ushakov VA, Parshkov EE, Morozov AN. Life-threatened arrhythmia in patient with rheumatoid arthritis after COVID-19 infection. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023; 5(2): 122-128. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.78.74.012>

Received: 10.01.2023

Revised: 27.02.2023

Accepted: 01.03.2023

**SUMMARY.** Despite are frequent cardiovascular complications in rheumatoid arthritis, persistent ventricular tachycardia is uncommon. However, SARS-CoV-2 infection has changed the usual course of many diseases, so now we can face with previously almost non-existing life-threatening complications, which we have demonstrated in the article.

**KEY WORDS:** clinical case; rheumatoid arthritis; COVID-19 infection; paroxysmal ventricular tachycardia.

## ВВЕДЕНИЕ

Ревматоидный артрит (РА) является самым распространенным иммуновоспалительным заболеванием, для которого характерно наличие поражения различных органов и систем, в том числе — системы кровообращения [7]. В первую очередь, наличие системного воспаления при РА ассоциируется с быстрым прогрессированием атеросклеротического поражения сосудов, ранним дебютом и более тяжелыми проявлениями ишемической болезни сердца (ИБС) у данной категории пациентов [5, 12]. Помимо этого, у большинства пациентов с РА имеются поражения эндокарда, миокарда и непосредственно коронарных артерий по типу коронариита, которые в большинстве случаев протекают субклинически [4]. Среди нарушений ритма и проводимости как проявлений ревматоидного миокардита преобладает частая желудочковая экстрасистолия (ЖЭС), при этом развитие устойчивой желудочковой тахикардии (ЖТ) было нехарактерно [4].

Но начавшаяся в конце 2019 г. пандемия COVID-19 изменила наши привычные представления о клинической картине различных заболеваний и поставила врачей перед новыми явлениями и фактами. Накопленные данные свидетельствуют о том, что инфекция SARS-CoV-2 обременена более высоким риском аритмических событий, которые влияли на выживаемость пациентов [1–3, 10, 11]. Считается, что повреждение миокарда может стать основным фактором повышенного аритмического риска [8]. Повреждение кардиомиоцитов, которое проявлялось повышением тропонина-Т, было продемонстрировано у многих пациентов, особенно с тяжелой формой SARS-CoV-2-инфекции. Хотя механизмы поражения миокарда продолжают изучаться, они, вероятно, включают прямое действие вирусной инфекции, вызванный гипоксией апоптоз и повреждение клеток, связанное с цитокинами (IL-6, TNF, IL-1) [8].

У ряда пациентов цитокиновый штурм вызывает молниеносный миокардит, итогом которого становится постмиокардитический

кардиосклероз [9]. Локальное поражение миокарда в области волокон проводящей системы сердца может стать очагом эктопии и триггерной активности и привести к жизнеугрожающим нарушениям ритма.

В нашей статье представлен клинический случай пациента с длительным анамнезом РА, долгое время находившегося в ремиссии заболевания (на фоне самостоятельной отмены базисной терапии) и не предъявлявшего жалоб на нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы. Но перенесенная даже в легкой форме SARS-CoV-2-инфекция послужила триггером, повлекшим развитие повторных эпизодов жизнеугрожающей аритмии.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка К., 45 лет, в апреле 2010 года впервые отметила появление болей в голеностопных, коленных, локтевых и плечевых суставах, кистях, подколенных ямках. 5 ноября 2010 года была госпитализирована после обращения к хирургу из-за нестерпимых генерализованных болей в суставах, установлен диагноз: ревматоидный артрит с III степенью активности по DAS-28. Проведена пульс-терапия метотрексатом 50 мг и дексаметазоном 48 мг, в дальнейшем назначена базисная терапия метотрексатом 15 мг/нед и преднизолоном 7,5 мг/нед.

В 2015 году произведена отмена преднизолона, но пациентка продолжала принимать метотрексат в дозе 15–25 мг/нед с эпизодами обострений (октябрь 2016 года, сентябрь 2017 года) и последующих ремиссий.

В декабре 2017 года госпитализирована для комплексного обследования и коррекции терапии; проведено субакромиальное введение бетаметазона, курс физиотерапевтического лечения, терапия метотрексатом в дозе 25 мг/нед. Далее амбулаторно продолжала базисную терапию метотрексатом 20 мг/нед до 2019 года.

В течение более чем полугода лет обострений суставного синдрома, других проявлений РА не возникало, в связи с чем самостоятельно прекратила базисную терапию

метотрексатом, препарат не получает по настоящее время.

В 2012 году впервые выявлена артериальная гипертензия I степени (повышение систолического АД до 150–155 мм рт.ст.), на постоянной основе по настоящее время принимала лозартан 50 мг 1 раз в сутки, с положительным эффектом.

В июне 2021 года перенесла COVID-19 нетяжелого течения, со степенью поражения легких КТ-1 (12% поражения). После чего с сентября 2021 года отмечала ухудшение состояния: появились жалобы на нарастание общей слабости, периодические давящие боли за грудиной с иррадиацией в обе верхние конечности продолжительностью около 20 минут, возникающие при ходьбе на расстояние более 500 метров, при наклонах туловища вперед, сопровождающиеся головной болью, головокружением, потливостью, трепетом рук, учащенным сердцебиением, проходящие самостоятельно.

9 ноября 2021 года обратилась в поликлинику по месту жительства к участковому терапевту с жалобами на эпизоды головокружения, сопровождающиеся потливостью и общей слабостью, давящими болями в левой половине грудной клетки умеренной интенсивности продолжительностью до 20 минут, возникающие как при физической нагрузке, так и в покое, а также на эпизоды потери сознания (без судорог), самопроизвольного мочеиспускания и травматизации. Неоднократно до данного обращения вызывала на дом врачей скорой медицинской помощи и, со слов, на зарегистрированных ЭКГ острых нарушений не регистрировалось.

С приема участкового терапевта была в срочном порядке госпитализирована с предварительным диагнозом «нестабильная стенокардия». При поступлении в стационар маркеры повреждения миокарда отрицательны. По ЭКГ: синусовый ритм с ЧСС 65 в минуту, электрическая ось сердца отклонена влево, полная блокада правой ножки пучка Гиса. При эхокардиографии (ЭхоКГ): без значимой патологии. Выполнен чреспищеводный ишемический стресс-тест — отрицательный, пароксизмальных нарушений ритма также не зафиксировано. Проводилось мониторирование ЭКГ по Холтеру: ритм синусовый, неблагоприятных нарушений ритма и проводимости не зарегистрировано. С рекомендациями по коррекции гипертензивной терапии (к ранее принимаемому лозартану добавить гипотиазид 12,5 мг/сут) 13 ноября 2021 года была выписана из клиники.

13 декабря 2021 года во время очередного подобного приступа резкой слабости и головокружения пациентка зафиксировала повышение АД до 170/100 мм рт.ст., в связи с чем была госпитализирована с диагнозом направления «гипертонический криз».

В связи с предъявляемыми жалобами на давящую боль за грудиной 14.12.2021 г. был взят анализ крови на тропонин — результат 924 пг/мл, в динамике снижение до 600 пг/мл.

15.12.2021 г. выполнена коронарография: правый тип кровоснабжения миокарда. Атеросклеротического поражения коронарных артерий не выявлено. Ствол левой коронарной артерии не поражен.

20.12.2021 г., со слов соседок по палате, потеряла сознание, очнулась, происходящего не помнит. На момент осмотра жаловалась на головную боль, головокружение, боль за грудиной сжимающего характера, повышенную потливость.

В этот же день, 20.12.2021 г., во время выполнения электроэнцефалографии — повторная потеря сознания. Выполнена ЭКГ, на которой зафиксирован пароксизм тахикардии с широким комплексом (ЖТ? наджелудочковая тахикардия (НЖТ) с аберрацией на фоне полной блокады правой ножки пучка Гиса?) с частотой сокращения желудочков 260 в минуту (рис. 1).

В связи с нестабильной гемодинамикой на фоне тахиаритмии с широкими комплексами пациентке после седации по экстренным показаниям проведена электроимпульсная терапия аппаратом LifePak-20, однократно энергией 200 Дж. Пароксизм был купирован, восстановлен синусовый ритм, ЭКГ зарегистрирована.

В дальнейшем повторно выполнялось суточное мониторирование ЭКГ — за период наблюдения синусовый ритм с неполной блокадой правой ножки пучка Гиса со средней ЧСС 72 в минуту. Эпизоды ускоренного АВ-проведения. Зарегистрированы одиночные и парные наджелудочковые экстрасистолы, одиночные предсердные экстрасистолы, в том числе блокированные, одиночные и парные узловые экстрасистолы, в том числе с аберрантным проведением, 3 пробежки НЖТ с меняющимся внутрижелудочковым проведением, с блокадой правой и левой ножек пучка Гиса, пробежка тахикардии из АВ-соединения. Ишемической депрессии сегмента *ST* не выявлено.

28.12.2021 г., после проведенного обследования и лечения, пациентка была выписана из стационара с рекомендацией выполнить эндокардиальное электрофизиологическое исследование



Рис. 1. Приступ пароксизмальной тахикардии с широким комплексом от 20.12.2021 г.

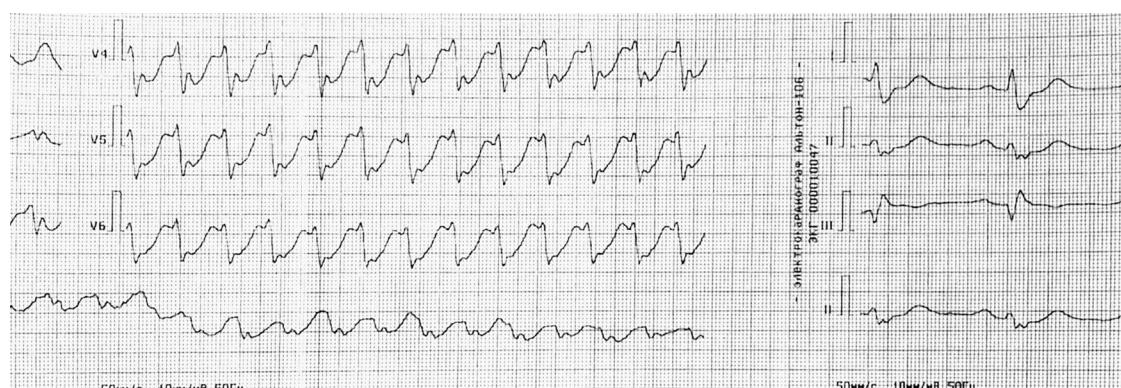


Рис. 2. Приступ пароксизма тахикардии с широким комплексом 22.02.2022 г. с последующим восстановлением синусового ритма

сердца (ЭФИ) с целью выявления и коррекции вероятных источников эктопического ритма.

В дальнейшем в течение двух месяцев у пациентки вновь неоднократно возникали эпизоды резкой слабости, головокружения, потливости, длительностью до получаса. 22.02.2022 г. во время одного из приступов на ЭКГ вновь зарегистрирован эпизод тахикардии с широким комплексом (рис. 2).

Пациентка К. проконсультирована кардиологом-аритмологом и направлена на ЭФИ с одновременной коррекцией очага эктопии. Предварительно, судя по морфологической картине тахикардии на ЭКГ в 12 отведениях, наиболее вероятным предполагалось наличие фасцикулярной ЖТ с петлей ре-энтри по задней ветви левой ножки пучка Гиса.

01.03.2022 г. были выполнены ЭФИ с последующей радиочастотной аблацией (РЧА) зоны тахикардии. В ходе процедуры с помощью картирования сердца были обнаружены зоны

эктопии (кардиосклероза), которые, наиболее вероятно, являлись аритмогенным субстратом.

Под местной анестезией Sol. Novocaini 0,25–50,0% пунктированы правые бедренные артерия и вена, ретроградно через аорту в полость левого желудочка заведен навигационный орошаемый электрод с мониторингом силы контакта с миокардом. Через бедренную вену установлены диагностические электроды в коронарный синус и верхушку правого желудочка. По поверхности ЭКГ — синусовый ритм, редкая желудочковая эктопия сходной с ЖТ морфологии. Активационное картирование невозможно ввиду малого количества экстрасистол. Протокол на индукцию ЖТ, в том числе на фоне фармакологических проб, на базовых частотах 400 и 500 мс до трех экстракстимулов до рефрактерности желудочков из области верхушки правого желудочка и выводного тракта правого желудочка — ЖТ не индуцирована. Соответственно, первоначальное

предположение о данной тахикардии как о фасцикулярной ЖТ не подтвердилось.

В связи с неиндуцируемостью ЖТ выполнено электроанатомическое вольтажное картирование левого желудочка. Зоны с амплитудой сигнала менее 0,5 мВ расценены как плотный рубец, от 0,5 до 1,5 мВ как пограничный миокард, более 1,5 мВ — как интактный миокард. В ходе картирования реконструирована 3D-модель левого желудочка. Выполнено стимуляционное картирование левого желудочка с целью поиска максимально похожей с нативной ЖТ морфологии стимулированного *QRS*-комплекса. Верифицирована критическая зона тахикардии в базальных отделах левого желудочка, перегородочно (рис. 3, 4). Выполнены радиочастотные воздействия в данной области с совпадением стимулированного комплекса с комплексом *QRS* клинической тахикардии «12 из 12». Контроль 30 мин, ЭФИ на желудочки на двух базовых частотах из двух точек стимуляции, до трех экстразтимулов, фармакологические пробы — нет желудочковой активности. Удалены электроды и интродьюсеры, контроль на гемоперикард, давящая повязка на место пункции сосудов.

Пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение под наблюдением кардиолога для контроля ЭКГ. Приступы пароксизмальной желудочковой тахикардии больше не наблюдаются.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Генез нарушений ритма и проводимости при РА достаточно сложен, ведь иммуно-воспалительные ревматические заболевания нередко сопровождаются нарушениями проводимости сердца как за счет прогрессирования на их фоне атеросклероза, образования тромба и васкулита, так и за счет воспаления миокарда и инфильтрации проводящей ткани мононуклеарными антителами и ревматоидными гранулемами [6, 13].

Однако в приведенном нами случае причиной возникновения аритмии стал не сам по себе длительно текущий РА, а перенесенный COVID-19, оставивший после себя участок кардиосклероза, который и стал аритмогенным субстратом.

Представленный клинический случай демонстрирует возможность развития редких жизнеугрожающих осложнений у пациентов с РА после перенесенной инфекции SARS-CoV-19 и сложность в дифференциальной диагностике генеза сердечно-сосудистых осложнений.

Пандемия COVID-19 заставила врачей по-новому взглянуть на бывшие до этого привычными, казалось бы, хорошо знакомые вещи, изменила клиническую картину многих заболеваний. Об этом следует всегда помнить и быть готовым во всеоружии принять новые клинические вызовы.

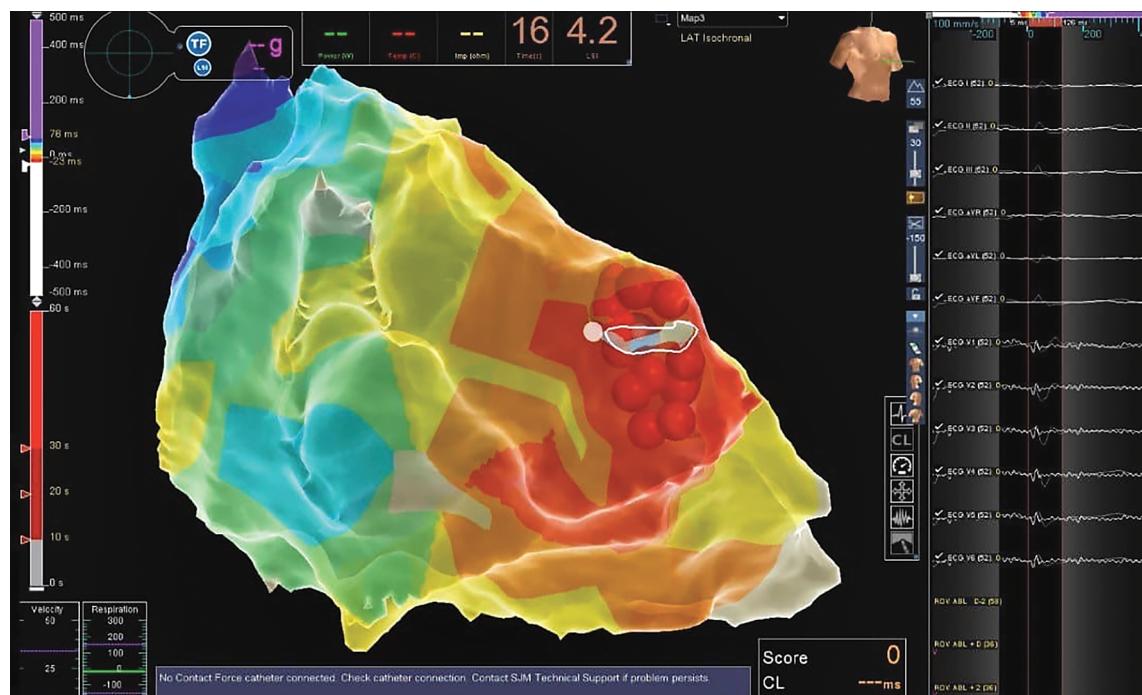


Рис. 3. Активационная карта левого желудочка в переднезадней проекции. Выделена зона эктопической активности

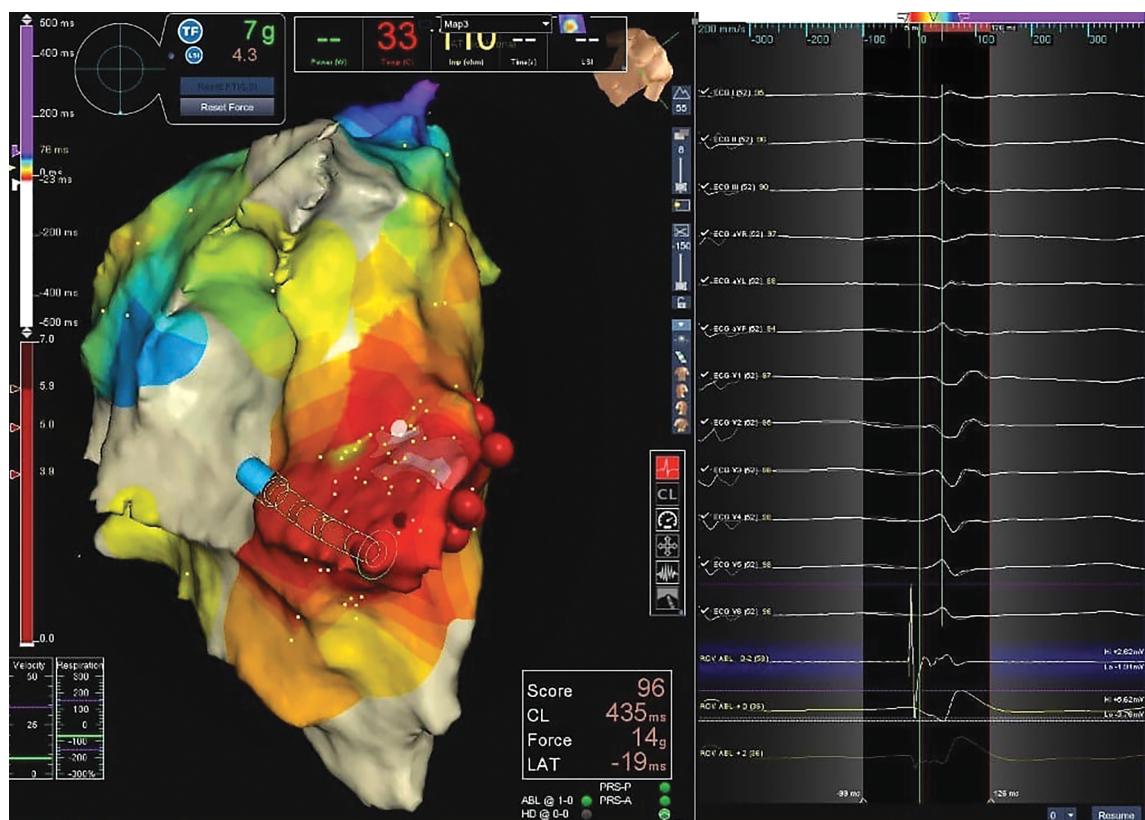


Рис. 4. Активационная карта левого желудочка в боковой проекции. Выделена зона эктопической активности

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

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

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев С.Н., Адамян Л.В., Алексеева Е.И. и др. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации. Версия 11. М.: Министерство здравоохранения РФ; 2021.
2. Александрович Ю.С., Алексеева Е.И., Бакрадзе М.Д. и др. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), у детей. Версия 2. Педиатрическая фармакология. 2020; 17(3): 187–212. DOI: 10.15690/pf.v17i3.2123.
3. Грознова О.С., Воннов В.А., Донич Д. и др. Кавасаки-подобный мультисистемный воспалительный синдром у детей в отсроченном периоде коронавирусной инфекции (covid-19): современное состояние проблемы и возможные новые подходы к лечению (плазмаферез). Педиатр. 2021; 12(4): 45–57. DOI: 10.17816/PED12445-57.

4. Махнырь Е.Ф., Голоухова Л.М., Головко Е.В. Нарушения ритма сердца у больных ревматоидным артритом как проявление ревматоидной болезни сердца. Вестник РГМУ. 2009; 7: 45–8.
5. Насонов Е.Л. Перспективы применения статинов в ревматологии. Рус. мед. журн. 2003; 11(23): 1273–6.
6. Gawałko M., Balsam P., Lodziński P. et al. Cardiac Arrhythmias in Autoimmune Diseases. Circ. J. 2020; 84(5): 685–94. DOI: 10.1253/circj.CJ-19-0705.
7. Dijkshoorn B., Raadsen R., Nurmohamed M.T. Cardiovascular Disease Risk in Rheumatoid Arthritis Anno 2022. J. Clin. Med. 2022; 11(10): 2704. DOI: 10.3390/jcm1102704.
8. Driggin E., Madhavan M.V., Bikdeli B. et al. Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the COVID-19 Pandemic. J Am Coll Cardiol. 2020; 75(18): 2352–71. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.03.031.
9. Lazzerini P.E., Capecchi P.L., Laghi-Pasini F. Systemic inflammation and arrhythmic risk: lessons from rheumatoid arthritis. Eur. Heart J. 2017; 38(22): 1717–27. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw208.
10. Lazzerini P.E., Laghi-Pasini F., Bertolozzi I. et al. Systemic inflammation as a novel QT-prolonging risk factor in patients with torsades de pointes. Heart. 2017; 103(22): 1821–9. DOI: 10.1136/heartjnl-2016-311079.
11. Lazzerini P.E., Laghi-Pasini F., Boutjdir M., Capecchi P.L. Cardioimmunology of arrhythmias: the role of autoimmune and inflammatory cardiac channelopathies. Nat. Rev. Immunol. 2019; 19(1): 63–4. DOI: 10.1038/s41577-018-0098-z.
12. Montecucco C., Gobbi G., Perlini S. et al. Impaired diastolic function in active rheumatoid arthritis. Relationship with disease duration. Clin Exp Rheumatol. 1999; 17(4): 407–12.
13. Seferović P.M., Ristić A.D., Maksimović R. et al. Cardiac arrhythmias and conduction disturbances in autoimmune rheumatic diseases. Rheumatology (Oxford). 2006; 45(Suppl 4): 39–42. DOI: 10.1093/rheumatology/kel315.
- 17(3): 187–212. DOI: 10.15690/pf.v17i3.2123. (in Russian).
3. Groznova O.S., Voinov V.A., Donich D. i dr. Kavasaki-podobnyj mul'tisistemnyj vospalitel'nyj sindrom u detej v otsrochennom periode koronavirusnoj infekcii (covid-19): sovremennoe sostoyanie problemy i vozmozhnye novye podhody k lecheniyu (plazmaferez) [Kawasaki-like multisystem inflammatory syndrome in children in the delayed period of coronavirus infection (covid-19): the current state of the problem and possible new approaches to treatment (plasmapheresis)]. Pediatr. 2021; 12(4): 45–57. DOI: 10.17816/PED12445-57. (in Russian).
4. Mahnyr' E.F., Golouhova L.M., Golovko E.V. Narusheniya ritma serdca u bol'nyh revmatoidnym artritom kak proyavlenie revmatoidnoj bolezni serdca [Cardiac arrhythmias in patients with rheumatoid arthritis as a manifestation of rheumatoid heart disease]. Vestnik RGMU. 2009; 7: 45–8. (in Russian).
5. Nasonov E.L. Perspektivy primeneniya statinov v revmatologii [Prospects for the use of statins in rheumatology]. Rus. med. zhurn. 2003; 11(23): 1273–6. (in Russian).
6. Gawałko M., Balsam P., Lodziński P. et al. Cardiac Arrhythmias in Autoimmune Diseases. Circ. J. 2020; 84(5): 685–94. DOI: 10.1253/circj.CJ-19-0705.
7. Dijkshoorn B., Raadsen R., Nurmohamed M.T. Cardiovascular Disease Risk in Rheumatoid Arthritis Anno 2022. J. Clin. Med. 2022; 11(10): 2704. DOI: 10.3390/jcm1102704.
8. Driggin E., Madhavan M.V., Bikdeli B. et al. Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the COVID-19 Pandemic. J Am Coll Cardiol. 2020; 75(18): 2352–71. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.03.031.
9. Lazzerini P.E., Capecchi P.L., Laghi-Pasini F. Systemic inflammation and arrhythmic risk: lessons from rheumatoid arthritis. Eur. Heart J. 2017; 38(22): 1717–27. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw208.
10. Lazzerini P.E., Laghi-Pasini F., Bertolozzi I. et al. Systemic inflammation as a novel QT-prolonging risk factor in patients with torsades de pointes. Heart. 2017; 103(22): 1821–9. DOI: 10.1136/heartjnl-2016-311079.
11. Lazzerini P.E., Laghi-Pasini F., Boutjdir M., Capecchi P.L. Cardioimmunology of arrhythmias: the role of autoimmune and inflammatory cardiac channelopathies. Nat. Rev. Immunol. 2019; 19(1): 63–4. DOI: 10.1038/s41577-018-0098-z.
12. Montecucco C., Gobbi G., Perlini S. et al. Impaired diastolic function in active rheumatoid arthritis. Relationship with disease duration. Clin Exp Rheumatol. 1999; 17(4): 407–12.
13. Seferović P.M., Ristić A.D., Maksimović R. et al. Cardiac arrhythmias and conduction disturbances in autoimmune rheumatic diseases. Rheumatology (Oxford). 2006; 45(Suppl 4): 39–42. DOI: 10.1093/rheumatology/kel315.

## REFERENCES

1. Avdeev S.N., Adamyan L.V., Alekseeva E.I. i dr. Profilaktika, diagnostika i lechenie novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19) [Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19)]. Vremennye metodicheskie rekomendacii. Versiya 11. Moskva: Ministerstvo zdravooхraneniya RF; 2021. (in Russian).
2. Aleksandrovich Yu.S., Alekseeva E.I., Bakradze M.D. i dr. Osobennosti klinicheskikh proyavlenij i lecheniya zabolевaniya, vyzvannogo novoj koronavirusnoj infekcijej (COVID-19), u detej [Features of clinical manifestations and treatment of the disease caused by a new coronavirus infection (COVID-19) in children]. Versiya 2. Pediatriceskaya farmakologiya. 2020;

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Утв. приказом ректора  
ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России от 15.10.19

### НАСТОЯЩИЕ ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЯВЛЯЮТСЯ ИЗДАТЕЛЬСКИМ ДОГОВОРОМ

Условия настоящего Договора (далее «Договор») являются публичной офертой в соответствии с п. 2 ст. 437 Гражданского кодекса Российской Федерации. Данный Договор определяет взаимоотношения между редакцией журнала «University therapeutic journal» (Университетский терапевтический вестник) (далее по тексту «Журнал»), зарегистрированного Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР), ПИ № ФС77-76938 от 09 октября 2019 г., именуемой в дальнейшем «Редакция» и являющейся структурным подразделением ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, и автором и/или авторским коллективом (или иным правообладателем), именуемым в дальнейшем «Автор», принявшим публичное предложение (оферту) о заключении Договора.

Автор передает Редакции для издания авторский оригинал или рукопись. Указанный авторский оригинал должен соответствовать требованиям, указанным в разделах «Представление рукописи в журнал», «Оформление рукописи». При рассмотрении полученных авторских материалов Журнал руководствуется «Едиными требованиями к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» (Intern. committee of medical journal editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals // Ann. Intern. Med. 1997; 126: 36–47).

В Журнале печатаются ранее не опубликованные работы по профилю Журнала.

Журнал не рассматривает работы, результаты которых по большей части уже были опубликованы или описаны в статьях, представленных или принятых для публикации в

другие печатные или электронные средства массовой информации. Представляя статью, автор всегда должен ставить редакцию в известность обо всех направлениях этой статьи в печать и о предыдущих публикациях, которые могут рассматриваться как множественные или дублирующие публикации той же самой или очень близкой работы. Автор должен уведомить редакцию о том, содержит ли статья уже опубликованные материалы и предоставить ссылки на них, чтобы дать редакции возможность принять решение, как поступить в данной ситуации. Не принимаются к печати статьи, представляющие собой отдельные этапы незавершенных исследований, а также статьи с нарушением «Правил и норм гуманного обращения с биообъектами исследований».

Размещение публикаций возможно только после получения положительной рецензии.

Все статьи, в том числе статьи аспирантов и докторантов, публикуются бесплатно.

### ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РУКОПИСИ В ЖУРНАЛ

Авторский оригинал принимает редакция. Подписанная Автором рукопись должна быть отправлена в адрес редакции по электронной почте на адрес [tervestnik@mail.ru](mailto:tervestnik@mail.ru). Автор должен отправить конечную версию рукописи и дать файлу название, состоящее из фамилии первого автора и первых 2–3 сокращенных слов из названия статьи.

### СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

К авторскому оригиналу необходимо приложить экспертное заключение о возмож-

ности опубликования в открытой печати (бланк можно запросить, отправив письмо на [tervestnik@mail.ru](mailto:tervestnik@mail.ru)).

Рукопись считается поступившей в Редакцию, если она представлена комплектно и оформлена в соответствии с описанными требованиями. Предварительное рассмотрение рукописи, не заказанной Редакцией, не является фактом заключения между сторонами издательского Договора.

При представлении рукописи в Журнал Авторы несут ответственность за раскрытие своих финансовых и других конфликтных интересов, способных оказывать влияние на их работу. В рукописи должны быть упомянуты все лица и организации, оказавшие финансовую поддержку (в виде грантов, оборудования, лекарств или всего этого вместе), а также другое финансовое или личное участие.

## АВТОРСКОЕ ПРАВО

Редакция отбирает, готовит к публикации и публикует переданные Авторами материалы. Авторское право на конкретную статью принадлежит авторам статьи. Авторский гонорар за публикации статей в Журнале не выплачивается. Автор передает, а Редакция принимает авторские материалы на следующих условиях:

- 1) Редакции передается право на оформление, издание, передачу Журнала с опубликованным материалом Автора для целей реферирования статей из него в Реферативном журнале ВИНИТИ, РНИЦ и базах данных, распространение Журнала/авторских материалов в печатных и электронных изданиях, включая размещение на выбранных либо созданных Редакцией сайтах в сети Интернет в целях доступа к публикации в интерактивном режиме любого заинтересованного лица из любого места и в любое время, а также на распространение Журнала с опубликованным материалом Автора по подписке;
- 2) территория, на которой разрешается использовать авторский материал, — Российская Федерация и сеть Интернет;
- 3) срок действия Договора — 5 лет. По истечении указанного срока Редакция оставляет за собой, а Автор подтверждает беспрочное право Редакции на продолжение размещения авторского материала в сети Интернет;
- 4) Редакция вправе по своему усмотрению без каких-либо согласований с Автором заклю-

чать договоры и соглашения с третьими лицами, направленные на дополнительные меры по защите авторских и издательских прав;

- 5) Автор гарантирует, что использование Редакцией предоставленного им по настоящему Договору авторского материала не нарушит прав третьих лиц;
- 6) Автор оставляет за собой право использовать предоставленный по настоящему Договору авторский материал самостоятельно, передавать права на него по договору третьим лицам, если это не противоречит настоящему Договору;
- 7) Редакция предоставляет Автору возможность безвозмездного получения справки с электронными адресами его официальной публикации в сети Интернет;
- 8) при перепечатке статьи или ее части ссылка на первую публикацию в Журнале обязательна.

## ПОРЯДОК ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОГОВОРА И ИЗМЕНЕНИЯ ЕГО УСЛОВИЙ

Заключением Договора со стороны Редакции является опубликование рукописи данного Автора в журнале «University therapeutic journal» и размещение его текста в сети Интернет. Заключением Договора со стороны Автора, т. е. полным и безоговорочным принятием Автором условий Договора, является передача Автором рукописи и экспертного заключения.

## ОФОРМЛЕНИЕ РУКОПИСИ

### Статья должна иметь (на русском и английском языках):

1. Статья должна иметь: ЗАГЛАВИЕ (TITLE). Оно должно быть кратким (не более 120 знаков), точно отражающим содержание статьи.
2. Сведения об авторах (публикуются). Печатаются курсивом с указанием имени, отчества и фамилий авторов, с выравниванием по левому краю. Фамилии авторов рекомендуется транслитерировать так же, как в предыдущих публикациях или по системе BGN (Board of Geographic Names), см. сайт <http://www.translit.ru>. После фамилии надстрочным знаком указывается номер учреждения, если их несколько. На следующих строках обычным шрифтом с выравниванием по левому краю указываются полные названия и почтовые адреса учреждений, в которых работают авторы. Далее указываются данные контактного лица с выравниванием по лево-

му краю: имя, фамилия и отчество, должность и место работы, электронная почта.

**Пример оформления на русском языке:**

## ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ АСТЕНИИ

Александр Владимирович Шабров<sup>1</sup>, Юлия Александровна Фоминых<sup>2, 3</sup>, Юрий Павлович Успенский<sup>2, 3</sup>, Кямаля Низамитдиновна Наджафова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт экспериментальной медицины. 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, 12

<sup>2</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова. 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

**Контактная информация:** Кямаля Низамитдиновна Наджафова — ассистент кафедры факультетской терапии имени профессора В.А. Вальдмана.

E-mail: kyamalyok@yandex.ru

3. РЕЗЮМЕ (SUMMARY) (1500–2000 знаков, или 200–250 слов). Его помещают перед текстом статьи, выравнивание по ширине. Резюме не требуется при публикации рецензий, отчетов о конференциях, информационных писем.

Авторское резюме к статье является основным источником информации в отечественных и зарубежных информационных системах и базах данных, индексирующих журнал. Резюме доступно на сайте журнала «University therapeutic journal» и индексируется сетевыми поисковыми системами. Из аннотации должна быть понятна суть исследования, нужно ли обращаться к полному тексту статьи для получения более подробной, интересующей информации. Резюме должно излагать только существенные факты работы.

Рекомендуемая структура как аннотации, так и самой статьи IMRAD (для оригинальных исследований структура обязательна): введение (Introduction), материалы и методы (Materials and methods), результаты (Results), обсуждение (Discussion), выводы (Conclusion). Предмет, тему, цель работы нужно указывать, если они не ясны из заглавия статьи; метод или методологию проведения работы целесообразно описывать, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной

работы. Объем текста авторского резюме определяется содержанием публикации (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением) и должен быть в пределах 200–250 слов (1500–2000 знаков).

4. КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА (KEY WORDS). От 3 до 10, которые будут способствовать правильному перекрестному индексированию статьи, помещаются под резюме с подзаголовком «ключевые слова». Используйте термины из списка медицинских предметных заголовков (Medical Subject Headings), приведенного в Index Medicus (если в этом списке еще отсутствуют подходящие обозначения для недавно введенных терминов, подберите наиболее близкие из имеющихся). Ключевые слова разделяются точкой с запятой.

5. ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES). Список литературы должен представлять полное библиографическое описание цитируемых работ в соответствии с NLM (National Library of Medicine) Author A. A., Author B. B., Author C. C. Title of article. Title of Journal. 2005;10(2):49–53. Фамилии и инициалы авторов в пристатейном списке приводятся в алфавитном порядке, сначала русского, затем латинского алфавита. В описании указываются ВСЕ авторы публикации. Библиографические ссылки в тексте статьи даются цифрой в квадратных скобках. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

### Книга

Автор(ы) название книги (знак точка) место издания (двоеточие) название издательства (знак точка с запятой) год издания.

Если в качестве автора книги выступает редактор, то после фамилии следует «ред.».

Преображенский Б. С., Тёмкин Я. С., Лихачёв А. Г. Болезни уха, горла и носа. М.: Медицина; 1968.

Радзинский В. Е., ред. Перинеология: учебное пособие. М.: РУДН; 2008.

Brandenburg J.H., Ponti G.S., Worring A.F. eds. Vocal cord injection with autogenous fat. 3 rd ed. NY: Mosby; 1998.

### Глава из книги

Автор(ы) название главы (знак точка) В кн.: или In: далее описание книги [Автор(ы) название книги (знак точка) место издания (двоеточие) название издательства (знак точка с запятой) год издания] (двоеточие) стр. от и до.

Коробков Г.А. Темп речи. В кн.: Современные проблемы физиологии и патологии речи: сб. тр. Т. 23. М.; 1989: 107–11.

### Статья из журнала

Автор(ы) название статьи (знак точка) название журнала (знак точка) год издания (знак точка с запятой) том (если есть, то в круглых скобках номер журнала) затем знак (двоеточие) страницы от и до.

Кирющенков А. П., Совчи М. Г., Иванова П. С. Поликистозные яичники. Акушерство и гинекология. 1994; N 1: 11–4.

Brandenburg J. H., Ponti G. S., Worring A. F. Vocal cord injection with autogenous fat: a long-term magnetic resonan. Laryngoscope. 1996; 106 (2, pt 1): 174–80.

### Тезисы докладов, материалы научных конференций

Бабий А. И., Левашов М. М. Новый алгоритм нахождения кульминации экспериментального нистагма (миниметрия). III съезд оториноларингологов Респ. Беларусь: тез. докл. Минск; 1992: 68–70.

Салов И.А., Маринушкин Д.Н. Акушерская тактика при внутриутробной гибели плода. В кн.: Материалы IV Российского форума «Мать и дитя». М.; 2000; ч. 1: 516–9.

### Авторефераты

Петров С.М. Время реакции и слуховая адаптация в норме и при периферических поражениях слуха. Автореф. дис... канд. мед. наук. СПб.; 1993.

### Описание Интернет-ресурса

Щеглов И. Насколько велика роль микрофлоры в биологии вида-хозяина? Живые системы: научный электронный журнал. Доступен по: [http://www.biorf.ru/catalog.aspx?cat\\_id=396&d\\_no=3576](http://www.biorf.ru/catalog.aspx?cat_id=396&d_no=3576) (дата обращения 02.07.2012).

Kealy M. A., Small R. E., Liamputpong P. Recovery after caesarean birth: a qualitative study of women's accounts in Victoria, Australia. BMC Pregnancy and Childbirth. 2010. Available at: <http://www.biomedcentral.com/1471-2393/10/47/>. (accessed 11.09.2013).

Для всех статей, имеющих DOI, индекс необходимо указывать в конце библиографического описания.

По новым правилам, учитывающим требования международных систем цитирования, библиографические списки (References) входят в англоязычный блок статьи и, соответственно, должны даваться не только на языке оригинала, но и в латинице (романским алфавитом). Поэтому авторы статей должны давать список литературы в двух вариантах: один на языке оригинала (русскоязычные источники кириллицей, англоязычные латиницей), как было принято ранее,

и отдельным блоком тот же список литературы (References) в романском алфавите для Scopus и других международных баз данных, повторяя в нем все источники литературы, независимо от того, имеются ли среди них иностранные. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются в списке, готовя-щемся в романском алфавите.

В романском алфавите для русскоязычных источников требуется следующая структура библиографической ссылки: автор(ы) (транслитерация), перевод названия книги или статьи на английский язык, название источника (транслитерация), выходные данные в цифровом формате, указание на язык статьи в скобках (in Russian).

Технология подготовки ссылок с использованием системы автоматической транслитерации и переводчика.

На сайте <http://www.translit.ru> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу. Программа очень простая.

1. Входим в программу Translit.ru. В окошке «варианты» выбираем систему транслитерации BGN (Board of Geographic Names). Вставляем в специальное поле весь текст библиографии на русском языке и нажимаем кнопку «в транслит».
2. Копируем транслитерированный текст в готовящийся список References.
3. Переводим с помощью автоматического переводчика название книги, статьи, постановления и т.д. на английский язык, переносим его в готовящийся список. Перевод, безусловно, требует редактирования, поэтому данную часть необходимо готовить человеку, понимающему английский язык.
4. Объединяем описания в соответствии с принятыми правилами и редактируем список.
5. В конце ссылки в круглых скобках указывается (in Russian). Ссылка готова.

Примеры транслитерации русскоязычных источников литературы для англоязычного блока статьи.

### Книга

Avtor(y) Nazvanie knigi (знак точка) [The title of the book in english] (знак точка) Mesto izdaniya (двоеточие) Nazvanie izdatel'stva (знак точка с запятой) god izdaniya.

Preobrazhenskiy B. S., Temkin Ya. S., Likhachev A. G. Bolezni ukha, gorla i nosa. [Diseases of the ear, nose and throat]. M.: Meditsina; 1968. (in Russian).

Radzinskiy V. E., ed. Perioneologiya: uchebnoe posobie. [Perineology tutorial]. M.: RUDN; 2008. (in Russian).

#### Глава из книги

Avtor(y) Nazvanie glavy (znak tochka) [The title of the article in english] (znak tochka) In: Avtor(y) Nazvanie knigi (znak tochka) Mesto izdaniya (dvoetochie) Nazvanie izdatel'stva (znak tochka s zapyatoy) god izdaniya]. (dvoetochie) stranisi ot i do.

Korobkov G. A. Temp rechi. [Rate of speech]. V kn.: Sovremennye problemy fiziologii i patologii rechi: sb. tr. T. 23. M.; 1989: 107–11. (in Russian).

#### Статья из журнала

Avtor(y) Nazvanie stat'i (znak tochka) [The title of the article in english] (znak tochka) Nazvanie zhurnala (znak tochka) god izdaniya (znak tochka s zapyatoy) tom (esli est', to v kruglykh skobkakh nomer zhurnala) zatem (znak dvoetochie) stranitsy ot i do.

Kiryushchenkov A. P., Sovchi M. G., Ivanova P. S. Polikistoznye yaichniki. [Polycystic ovary]. Akusherstvo i ginekologiya. 1994; N 1: 11–4. (in Russian).

#### Тезисы докладов, материалы научных конференций

Babiy A. I., Levashov M. M. Novyy algoritm nakhozhdeniya kul'minatsii eksperimental'nogo nistagma (minimetriya). [New algorithm of finding of the culmination experimental nystagmus (minimetriya)]. III s'ezd otorinolaringologov Resp. Belarus': tez. dokl. Minsk; 1992: 68–70. (in Russian).

Salov I. A., Marinushkin D. N. Akusherskaya taktika pri vnutriutrobojnoj gibeli ploda. [Obstetric tactics in intrauterine fetal death]. V kn.: Materialy IV Rossiyskogo foruma «Mat' i ditya». M.; 2000; ch.1:516–9. (in Russian).

#### Авторефераты

Petrov S. M. Vremya reaktsii i slukhovaya adaptatsiya v norme i pri perifericheskikh porazheniyakh slukha. [Time of reaction and acoustical adaptation in norm and at peripheral defeats of hearing]. PhD thesis. SPb.; 1993. (in Russian).

#### Описание Интернет-ресурса

Shcheglov I. Naskol'ko velika rol' mikroflory v biologii vida-khozyaina? [How great is the microflora role in type-owner biology?]. Zhivye sistemy: nauchnyy elektronnyy zhurnal. Available at: [http://www.biorf.ru/catalog.aspx?cat\\_id=396&d\\_no=3576](http://www.biorf.ru/catalog.aspx?cat_id=396&d_no=3576) (accessed 02.07.2012). (in Russian).

#### ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРАВИЛЬНОСТЬ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ НЕСЕТ АВТОР.

Остальные материалы предоставляются либо на русском, либо на английском языке, либо на обоих языках по желанию.

#### Структура основного текста статьи.

Введение, изложение основного материала, заключение, литература. Для оригинальных исследований — введение, методика, результаты исследования, обсуждение результатов, литература (IMRAD). Названия всех разделов, а также резюме и ключевые слова, печатаются прописными буквами полужирным шрифтом с выравниванием по левому краю.

В разделе «методика» обязательно указываются сведения о статистической обработке экспериментального или клинического материала. Единицы измерения даются в соответствии с Международной системой единиц — СИ. Фамилии иностранных авторов, цитируемые в тексте рукописи, приводятся в оригинальной транскрипции.

#### Объем рукописей.

Объем рукописи обзора не должен превышать 25 стр. машинописного текста через два интервала, 12 кеглем (включая таблицы, список литературы, подписи к рисункам и резюме на английском языке), поля не менее 25 мм. Нумеруйте страницы последовательно, начиная с титульной. Объем рукописи статьи экспериментального характера не должен превышать 15 стр. машинописного текста; кратких сообщений (писем в редакцию) — 7 стр.; отчетов о конференциях — 3 стр.; рецензий на книги — 3 стр. Используйте колонтитул — сокращенный заголовок и нумерацию страниц, для помещения вверху или внизу всех страниц статьи.

**Иллюстрации и таблицы.** Число рисунков рекомендуется не более 5. В подписях под рисунками должны быть сделаны объяснения значений всех кривых, букв, цифр и прочих условных обозначений. Все графы в таблицах должны иметь заголовки. Повторять одни и те же данные в тексте, на рисунках и в таблицах не следует. Рисунки, схемы, фотографии должны быть представлены в расчете на печать в черно-белом виде или уровнями серого в точечных форматах tif, bmp (300–600 dpi), или в векторных форматах pdf, ai, eps, cdr. При оформлении графических материалов учитывайте размеры печатного поля Журнала (ширина иллюстраций в одну колонку — 90 мм, в две — 180 мм). Масштаб 1:1.

#### РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

Статьи, поступившие в редакцию, обязательно рецензируются. Если у рецензента возникают

вопросы, то статья с комментариями рецензента возвращается Автору. Датой поступления статьи считается дата получения Редакцией окончательного варианта статьи. Редакция оставляет за собой право внесения редакторских изменений в текст, не искажающих смысла статьи (литературная и технологическая правка).

#### **АВТОРСКИЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ ЖУРНАЛА**

Редакция обязуется выдать Автору 1 экземпляр Журнала на каждую опубликованную

статью вне зависимости от числа авторов. Авторы, проживающие в Санкт-Петербурге, получают авторский экземпляр Журнала непосредственно в Редакции. Иногородним Авторам авторский экземпляр Журнала высыпается на адрес Автора по запросу от Автора. Экземпляры спецвыпусков не отправляются авторам.

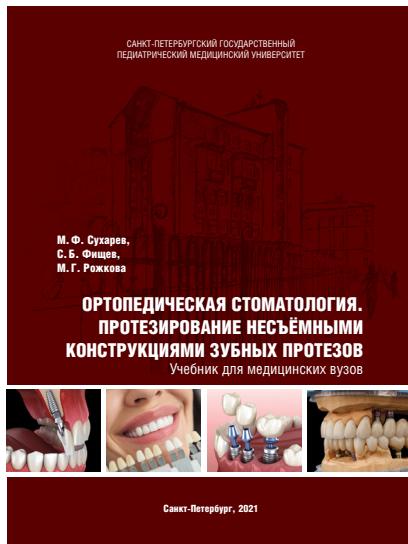
#### **АДРЕС РЕДАКЦИИ**

194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., 2  
E-mail: [tervestnik@mail.ru](mailto:tervestnik@mail.ru).

# ИЗДАТЕЛЬСТВО ПЕДИАТРИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРЕДСТАВЛЯЕТ

## ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ. ПРОТЕЗИРОВАНИЕ НЕСЪЁМНЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

*М. Ф. Сухарев, С. Б. Фищев, М. Г. Рожкова*



Учебник соответствует программе Министерства здравоохранения Российской Федерации по ортопедической стоматологии, предназначен и будет полезным для преподавателей курсов и стоматологических кафедр, студентов стоматологических факультетов, ординаторов, аспирантов, врачей-стоматологов.

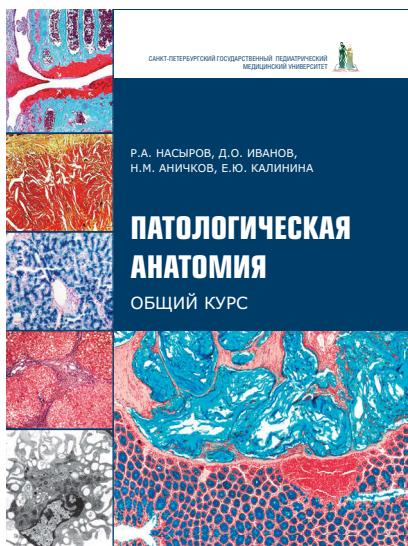
Авторы будут признательны за критические замечания и дополнения.

Твердый переплет, цветные иллюстрации, 464 страницы.

Приобрести издание можно в интернет-магазине Лабиринт:  
<https://www.labirint.ru/books/877708/>

## ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ. ОБЩИЙ КУРС

*Р.А. Насыров, Д.О. Иванов, Н.М. Аничков, Е.Ю. Калинина*



В общем курсе патологической анатомии (клинической патоморфологии) рассмотрены вопросы общей патологической анатомии: методы исследования в патоморфологии, повреждение и гибель клеток и тканей, в том числе старение; нарушения кровообращения и иных сред организма, воспаление, репарация и регенерация, заживление ран, иммунная патология, адаптация, патология роста клеток и их дифференцировки, опухоли, генетические заболевания, учение о диагнозе в патологической анатомии, патология и факторы окружающей среды, патология, вызванная питанием, констатация смерти и др.

Учебник рассчитан на студентов-медиков всех факультетов, а также на врачей, интересующихся вопросами общей патологической анатомии.

Твердый переплет, цветные иллюстрации, 280 страниц.

Приобрести издание можно в интернет-магазине Лабиринт:  
<https://www.labirint.ru/books/777658/>

# ИЗДАТЕЛЬСТВО ПЕДИАТРИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРЕДСТАВЛЯЕТ

## МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ

Под ред. акад. РАН А.В. Шаброва



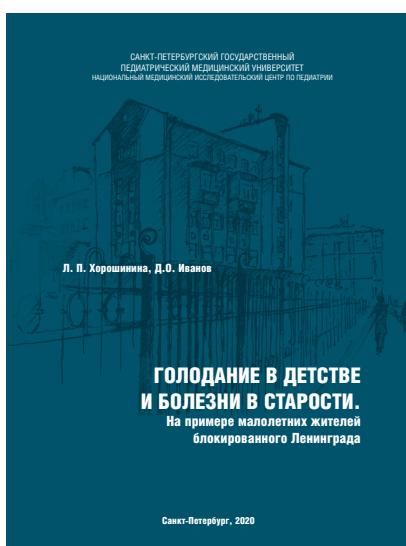
Монография посвящена одной из ведущих проблем современного здравоохранения — метаболическому синдрому. Представлены исторические аспекты изучения метаболического синдрома и ассоциированных с ним заболеваний сердечно-сосудистой системы, критерии диагностики, эпидемиологические данные, проанализирована роль таких факторов, как микробиом кишечника, адипокины, оксидативный стресс, нарушение пищевого поведения в патогенезе метаболического синдрома. Рассмотрено влияние метаболического синдрома на бронхолегочную патологию, гастроэнтерологическую патологию, половые дисфункции. Описаны перспективные методы обследования пациентов с метаболическим синдромом, современные подходы к терапии. Монография будет интересна врачам терапевтических специальностей, научным работникам, преподавателям, аспирантам, студентам медицинских вузов.

Твердый переплет, 496 страниц.

Приобрести издание можно в интернет-магазине Лабиринт:  
<https://www.labirint.ru/books/777643/>

## ГОЛОДАНИЕ В ДЕТСТВЕ И БОЛЕЗНИ В СТАРОСТИ

Л.П. Хорошинина, Д.О. Иванов



Книга посвящена малоизученным медицинским проблемам у людей старших возрастных групп, переживших в детстве длительные периоды голодаия. Авторами изучаются отдаленные последствия длительного голодаия детей и подростков в блокированном Ленинграде (1941–1944). Литературный обзор и полученные данные свидетельствуют об особенностях соматических заболеваний у бывших малолетних жителей блокированного Ленинграда, ставших ныне взрослыми. Книга переиздается повторно, текст её дополнен и исправлен.

Издание может быть интересно патологам, врачам-клиницистам, специалистам по организации здравоохранения и всем гражданам, интересующимся историей блокады Ленинграда.

2-е издание, переработанное и дополненное.

Твердый переплет, 176 страниц.

Приобрести издание можно в интернет-магазине Лабиринт:  
<https://www.labirint.ru/books/777647/>