

Том 13 • № 2 (43) • 2026

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПРАКТИКУЮЩИХ ВРАЧЕЙ

ВЕСТНИК МЕДСИ

Основан в 2009 г.

Главный редактор
доктор медицинских наук, профессор,
медицинский директор АО «Группа компаний «МЕДСИ»
Семенякин Игорь Владимирович

Главный редактор

Семенякин Игорь Владимирович, д.м.н., профессор

Научные редакторы

Абрамов Игорь Сергеевич, д.м.н., профессор – хирургия
Резник Елена Владимировна, д.м.н., профессор – терапия

Ученый секретарь

Кира Евгений Федорович, д.м.н., профессор

Научно-практический рецензируемый журнал «Вестник МЕДСИ» Том 13, № 2 (43), 2026

Журнал основан в 2009 г.

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации:
ПИ № ФС 77-34959 от 13.01.2009
ISSN: 2949-4613
Периодичность: 4 номера в год

Редакционная коллегия

Гавриленко А.В., академик РАН, д.м.н., профессор
Переходов С.Н., член-корр. РАН, д.м.н., профессор
Коломбо А., профессор (Италия)

Беленький А., профессор (Израиль)
Стойкович С., профессор (Сербия)
Раймерс Б., профессор (Италия)

Редакционный совет

Терапевтические специальности

Щербаков П.Л., д.м.н., профессор
Охлопков В.А., д.м.н., профессор
Конева Е.С., д.м.н., профессор
Мочалова А.С., д.м.н.
Курдина М.И., д.м.н., профессор

Мамаев Х.К., д.м.н., профессор
Шестакова И.В., д.м.н., профессор
Аникеева О.Ю., д.м.н.
Борисова М.А., д.м.н., профессор

Хирургические специальности

Осиев А.Г., д.м.н., профессор
Котов С.В., д.м.н., профессор
Орлов А.А., д.м.н., профессор
Васильченко М.И., д.м.н., профессор
Коссович М.А., д.м.н., профессор
Жуманова Е.Н., д.м.н., профессор
Хвастунов Р.А., д.м.н., профессор
Трубилин А.В., к.м.н.

Лапина И.А., д.м.н., профессор
Плохов В.Н., д.м.н., профессор
Адамян Р.Т., д.м.н., профессор
Гаджиев Н.К., д.м.н., профессор
Тян А.Г., к.м.н.
Ветшев Ф.П., д.м.н., профессор
Шиповский В.Н., д.м.н., профессор

Учредитель

Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ»:
123056, г. Москва, Грузинский переулок, д. 3А
Телефон: +7 (495) 182-80-37
Сайт: <https://medsi.ru>

Редакция журнала доводит до сведения читателей,
что в издании соблюдаются принципы международной
организации «Комитет по издательской этике»
(Committee On Publication Ethics – COPE).

Никакая часть издания не может быть воспроизведена без
согласия редакции. При перепечатке публикаций с согласия
редакции ссылка на журнал «Вестник МЕДСИ» обязательна.

Ответственность за содержание рекламных материалов
несут рекламодатели.

Правила для авторов размещены на сайте журнала:
<https://vestnik.medsi.ru>

Издатель

ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»:
115035, г. Москва, ул. Садовническая, д. 11, стр. 12
Телефон: +7 (495) 921-39-07
Сайт: <https://www.geotar.ru>
Все права защищены.
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2026.

Верстка: Килимник А.И.
Корректор: Маурина Е.В.
Выпускающий редактор: Попова О.Г., popova@geotar.ru

Подписано в печать 03.06.2026.
Дата выхода в свет 23.06.2026.
Тираж 150 экземпляров.
Формат 60×90^{1/8}.

Печать офсетная. Печ. л. 8.

Отпечатано в ООО «Фотоэксперт»:
109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42.
Заказ №

Цена свободная.

Editor-in-Chief

Igor V. Semeniakin, MD, PhD, Professor

Scientific Editors

Igor S. Abramov, MD, PhD, Professor – Surgery
Elena V. Reznik, MD, PhD, Professor – Therapy

Scientific Secretary

Evgeniy F. Kira, MD, PhD, Professor

Editorial Board

A.V. Gavrilenko, Academician of RAS, MD, PhD,
Professor (Russian Federation)
S.N. Perekhodov, Corresponding Member of RAS, MD,
PhD, Professor (Russian Federation)

Editorial Council

Therapeutic specialties

P.L. Shcherbakov, MD, PhD, Professor
V.A. Okhlopov, MD, PhD, Professor
E.S. Koneva, MD, PhD, Professor
A.S. Mochalova, PhD
M.I. Kurdina, MD, PhD, Professor

Surgical specialties

A.G. Osiev, MD, PhD, Professor
S.V. Kotov, MD, PhD, Professor
A.A. Orlov, MD, PhD, Professor
M.I. Vasilchenko, MD, PhD, Professor
M.A. Kossovich, MD, PhD, Professor
E.N. Zhumanova, MD, PhD, Professor
R.A. Khvastunov, MD, PhD, Professor
A.V. Trubilin, PhD

Scientific-Practical Peer-Reviewed Journal “MEDSI Bulletin” Vol. 13, No. 2 (43), 2026

The journal was founded in 2009

Mass media registration certificate:
PI FS 77-34959 from 13.01.2009
ISSN: 2949-4613
Periodicity: 4 issues per year

A. Colombo, Professor (Italy)
A. Belenky, Professor (Israel)
S. Stojkovic, Professor (Serbia)
B. Reimers, Professor (Italy)

Kh.K. Mamaev, MD, PhD, Professor
I.V. Shestakova, MD, PhD, Professor
O.Yu. Anikeeva, MD, PhD
M.A. Borisova, MD, PhD, Professor

I.A. Lapina, MD, PhD, Professor
V.N. Plokhov, MD, PhD, Professor
R.T. Adamyan, MD, PhD, Professor
N.K. Gadzhiev, MD, PhD, Professor
A.G. Tyan, PhD
F.P. Vetshev, MD, PhD, Professor
V.N. Shipovsky, MD, PhD, Professor

Founder

Joint Stock Company “MEDSI Group of Companies”:
Gruzinsky lane, 3A, Moscow, 123056, Russia
Phone: +7 (495) 182-80-37
Website: <https://medsi.ru>

Journal follows the standards of publication ethics
of international organization
“Committee On Publication Ethics” (COPE).

No part of the publication can be reproduced without
the written consent of editorial office. Any reprint
of publications with permission of editorial office should
obligatory contain the reference to “MEDSI Bulletin”
provided the work is properly cited.

Responsibility for authenticity information contained in the
advertisement materials are borne by advertisers.

The rules for authors are available on the website:
<https://vestnik.meds.ru>

Publisher

GEOTAR-Media Publishing Group:
Sadovnicheskaya str., 11/12, Moscow, 115035, Russia
Phone: + 7 (495) 921-39-07
Website: <https://www.geotar.ru>
All rights reserved.
© GEOTAR-Media Publishing Group, 2026.

Layout: A.I. Kilimnik
Proofreader: E.V. Maurina
Desk editor: O.G. Popova, popova@geotar.ru

Signed in print: 03.06.2026.
Publication date 23.06.2026.
Circulation of 150 copies.
Format 60×90¹/₈.

Offset printing. Print. sh. 8.

Printed in LLC «Photoexpert»:
109316, Moscow, Volgogradsky Prospect, 42.
Order No

Uncontrolled price.

Содержание

Contents

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сажин С.С., Румянцев М.А., Конева Е.С.
Биопсихосоциальные предикторы нарушений ходьбы и ключевые домены Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для формирования программ реабилитации у пациентов с гонартрозом III–IV стадии

5

Емелин А.М., Вдовина Д.В., Буллик А.В.

Иммуногистохимическая характеристика нейроэндокринных опухолей легкого по маркерам ROS1, CEA и BCL2

13

Бендин Д.С., Белинская А.О., Габитова С.Е., Конева Е.С.

Роль домен-ориентированного подхода Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья при формировании комплексных программ реабилитации у пациентов с опухолями головного мозга

19

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ

Семенякин И.В., Мочалова А.С.

Особенности питания онкологических пациентов: от нутритивной поддержки к управлению метаболизмом

26

Сарана Р.Г., Колокольникова О.А., Родюкова И.С., Яровой М.Д., Парусов А.И.

Роль микробиотического воздействия на антиноцицептивные механизмы и моторику при функциональной патологии кишечника

33

Окишев А.В., Тertyshnaya А.В., Семенякин И.В.

Современные данные о наиболее известных биологически активных добавках в клинической медицине с акцентом на превентивный подход: нарративный обзор

39

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Семенякин И.В., Мочалова А.С., Алиэскеров М.В., Огородников В.А.

Энзалутамид в комбинации с агонистом лютеинизирующего гормона релизинг-гормона при биохимическом рецидиве неметастатического гормоночувствительного рака предстательной железы высокого риска: клиническое наблюдение

48

Трейгер Г.А., Глазырин Е.А., Романенко С.В., Поляков Р.С., Егоров Г.В.

Клиническое наблюдение эндоваскулярного лечения крупной аневризмы брюшной аорты со сложной анатомией проксимальной шейки с применением методики on-table фенестрации

53

Васильченко М.И., Негардинов А.З., Гадлевский Г.С., Андреева Я.И., Васильченко А.М.

Сочетанная операция у коморбидной пациентки с местно-распространенным раком ободочной кишки: клиническое наблюдение

57

ИНФОРМАЦИЯ

62

ORIGINAL RESEARCHES

Sazhin S.S., Rumyantsev M.A., Koneva E.S.

Biopsychosocial predictors of walking disorders and key domains of the International Classification of Functioning, Disability and Health for the development of rehabilitation programs in patients with stage III–IV gonarthrosis

Emelin A.M., Vdovina D.V., Bullikh A.V.

Immunohistochemical characteristics of neuroendocrine tumors of the lung using ROS1, CEA and BCL2 markers

Bendin D.S., Belinskaya A.O., Gabitova S.E., Koneva E.S.

The role of the domain-oriented approach of the International Classification of Functioning, Disability and Health in the formation of comprehensive rehabilitation programs for patients with brain tumors

ANALYTICAL REVIEWS

Semeniakin I.V., Mochalova A.S.

Nutritional care of patients with cancer: from nutritional support to metabolic management

Sarana R.G., Kolokolnikova O.A., Rodyukova I.S., Iarovoy M.D., Parusov A.I.

The role of microbiotic effects on antinociceptive mechanisms and motility in functional bowel disease

Okishev A.V., Tertyshnaya A.V., Semeniakin I.V.

Current data on the most well-known dietary supplements in clinical medicine with an emphasis on a preventive approach: a narrative review

CLINICAL OBSERVATIONS

Semeniakin I.V., Mochalova A.S., Alieskerov M.V., Ogorodnikov V.A.

Enzalutamide combined with LHRH agonist in high-risk biochemical recurrence of non-metastatic hormone-sensitive prostate cancer: a case report

Treiger G.A., Glazyrin E.A., Romanenko S.V., Polyakov R.S., Egorov G.V.

Clinical case of endovascular treatment of a large abdominal aortic aneurysm with complex proximal neck anatomy using on-table fenestration technique

Vasilchenko M.I., Negardinov A.Z., Gadlevskiy G.S., Andreeva Ya.I., Vasilchenko A.M.

Combined surgery in a comorbid patient with oncological disease: clinical observation

INFORMATION

Сажин С.С.^{1, 2}, Румянцев М.А.¹, Конева Е.С.^{1, 2}

Биопсихосоциальные предикторы нарушений ходьбы и ключевые домены Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для формирования программ реабилитации у пациентов с гонартрозом III–IV стадии

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 111991, г. Москва, Российская Федерация

² Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Введение. Гонартроз III–IV стадии ассоциирован с грубыми нарушениями функции и формированием патологической походки, требующими комплексной предоперационной реабилитации. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) позволяет интегрировать биомедицинскую и социальную модели, однако практические алгоритмы ее применения для персонализации программ реабилитации остаются недостаточно разработанными.

Цель – на основе анализа биопсихосоциальных факторов и ключевых доменов МКФ определить предикторы нарушений походки и разработать алгоритм формирования индивидуализированных программ предоперационной реабилитации для пациентов с гонартрозом III–IV стадии перед тотальным эндопротезированием коленного сустава.

Материал и методы. Проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование с участием 70 пациентов (55–75 лет) с гонартрозом III–IV стадии. Контрольная группа ($n=35$) получала стандартную 2-недельную программу (лечебная гимнастика, магнитотерапия). Основная группа ($n=35$) – индивидуализированные тренировки на основе ключевых доменов МКФ (боль, подвижность сустава, мышечная сила, ходьба, психоэмоциональный статус, социальное функционирование). Оценка включала использование Визуальной аналоговой шкалы (ВАШ), гониометрии, шкалы MRC, теста «Встань и иди» (TUG), параметров ходьбы (подометрическая дорожка), WOMAC, LEFS, EQ-5D-5L, SF-36, HADS. Статистический анализ: U -критерий Манна–Уитни, критерий Вилкоксона, LASSO-регрессия.

Результаты. После 2 нед в основной группе достигнуто более выраженное снижение боли по ВАШ (4,0 vs 5,0 балла, $p=0,01$), увеличение активного сгибания (115 vs 110° , $p=0,02$), прирост мышечной силы (MRC 5 vs 4 балла, $p=0,04$), улучшение скорости ходьбы ($1,10$ vs $0,91$ м/с, $p=0,008$) и снижение асимметрии длины шага ($10,5$ vs $18,0\%$, $p=0,003$). В раннем послеоперационном периоде (1 нед) основная группа сохраняла преимущества по всем параметрам. Методом LASSO-регрессии выявлены ключевые предикторы нарушений ходьбы: тест TUG ($\beta=0,058$), субшкала «функция» WOMAC ($\beta=0,089$), социальное функционирование по SF-36 ($\beta=0,053$) и тест 10-метровой ходьбы ($\beta=0,052$).

Заключение. МКФ-ориентированная предоперационная реабилитация значимо улучшает болевой синдром, подвижность, мышечную силу, параметры ходьбы и качество жизни у пациентов с гонартрозом III–IV стадии. Выявленные предикторы (TUG, WOMAC функция, социальное функционирование) могут быть использованы для построения индивидуализированных программ подготовки к эндопротезированию.

Ключевые слова: гонартроз; остеоартроз коленного сустава; тотальное эндопротезирование коленного сустава; преабилитация; Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья; нарушения ходьбы; биопсихосоциальный подход; LASSO-регрессия

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Для цитирования: Сажин С.С., Румянцев М.А., Конева Е.С. Биопсихосоциальные предикторы нарушений ходьбы и ключевые домены Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для формирования программ реабилитации у пациентов с гонартрозом III–IV стадии // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-5-12>

Статья поступила в редакцию 10.04.2026. **Принята в печать** 25.05.2026.

Sazhin S.S.^{1,2}, Rumyantsev M.A.¹, Koneva E.S.^{1,2}

Biopsychosocial predictors of walking disorders and key domains of the International Classification of Functioning, Disability and Health for the development of rehabilitation programs in patients with stage III–IV gonarthrosis

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russian Federation

²JSC Group of Companies MEDSI, 123056, Moscow, Russian Federation

Abstract

Background. Grade III–IV knee osteoarthritis is associated with severe functional impairment and pathological gait, requiring comprehensive preoperative rehabilitation. The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) enables integration of biomedical and social models, but practical algorithms for its use in personalizing prehabilitation programs remain underdeveloped.

Aim. Based on the analysis of biopsychosocial factors and key ICF domains, to identify gait disturbance predictors and to develop an algorithm for individualized preoperative rehabilitation programs in patients with grade III–IV knee osteoarthritis before total knee arthroplasty.

Material and methods. A prospective randomized controlled trial enrolled 70 patients (55–75 years) with grade III–IV knee osteoarthritis. The control group ($n=35$) received a standard 2 week program (therapeutic exercises, magnetotherapy). The main group ($n=35$) received individualized training based on key ICF domains (pain, joint mobility, muscle strength, gait, psychoemotional status, social functioning). Assessments included VAS, goniometry, MRC scale, TUG test, gait parameters (instrumented walkway), WOMAC, LEFS, EQ-5D-5L, SF-36, HADS. Statistical analysis: Mann–Whitney U -test, Wilcoxon test, LASSO regression.

Results. After 2 weeks, the main group showed greater pain reduction (VAS 4.0 vs 5.0 points, $p=0.01$), increased active flexion (115 vs 110° , $p=0.02$), improved muscle strength (MRC 5 vs 4 points, $p=0.04$), increased gait speed (1.10 vs 0.91 m/s, $p=0.008$), and reduced step length asymmetry (10.5 vs 18.0% , $p=0.003$). At 1 week postoperatively, the main group maintained superior outcomes across all parameters. LASSO regression identified key gait disturbance predictors: TUG test ($\beta=0.058$), WOMAC function subscale ($\beta=0.089$), SF-36 social functioning ($\beta=0.053$), and 10-meter walk test ($\beta=0.052$).

Conclusion. ICF-based preoperative rehabilitation significantly improves pain, mobility, muscle strength, gait parameters, and quality of life in patients with grade III–IV knee osteoarthritis. The identified predictors (TUG, WOMAC function, social functioning) can be used to construct individualized prehabilitation programs before arthroplasty.

Keywords: knee osteoarthritis; gonarthrosis; total knee arthroplasty; prehabilitation; ICF; gait disorders; biopsychosocial approach; LASSO regression

Funding. The study had no sponsor support.

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

For citation: Sazhin S.S., Rumyantsev M.A., Koneva E.S. Biopsychosocial predictors of walking disorders and key domains of the International Classification of Functioning, Disability and Health for the development of rehabilitation programs in patients with stage III–IV gonarthrosis. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 5–12. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-5-12> (in Russian)

Received 10.04.2026. **Accepted** 25.05.2026.

Введение

Гонартроз (остеоартроз коленного сустава) является одним из наиболее распространенных дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата и представляет значимую медико-социальную проблему современного здравоохранения. Согласно данным глобального исследования Global Burden of Disease (2021), в мире зарегистрировано 374,7 млн случаев данного заболевания, при этом прогнозируется дальнейший рост: к 2045 г. ожидается 658,1 млн случаев [1]. В Российской Федерации также наблюдается неуклонный рост первичной и общей заболеваемости остеоартрозом, причем в структуре поражения коленных суставов традиционно преобладают женщины, независимо от возрастной группы [2, 3]. Переход заболевания в поздние стадии (III–IV по классификации Келлгрена и Лоуренса) ассоциирован с наиболее грубыми нарушениями функции и клинической симптоматикой, что объясняется критическим уровнем деструктивных изменений и значительным истощением компенсаторного потенциала пациента.

Патофизиология гонартроза и последующие биомеханические изменения двигательного стереотипа приводят к формированию патологической походки, характеризующейся перераспределением нагрузки на здоровую конечность, снижением скорости ходьбы, асимметрией временных и пространственных параметров шага [4]. Традиционно в клинической практике оценка состояния пациента базируется на инструментальных методах визуализации и клинических шкалах, направленных преимущественно на болевой синдром и рентгенологическую стадию. Однако такой подход не позволяет в полной мере охарактеризовать многогранность нарушений и, что наиболее важно, не учитывает ограничения активности и участия в социальной жизни, что критически значимо для реабилитационной практики, особенно на этапе подготовки к тотальному эндопротезированию коленного сустава (ТЭКС).

Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ), принятая Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 2001 г., предоставляет универсальный концептуальный язык для описания здоровья человека, интегрируя биомедицинскую и социальную модели [5]. Согласно клиническим рекомендациям, построенным на основе МКФ, реабилитация пациентов с гонартрозом требует комплексной оценки как функций организма (ощущение боли – b280, функции подвижности сустава – b710, мышечной силы – b730), так и уровня активности и участия (изменение позы тела – d410, поднятие и перенос объектов – d430, ходьба – d450, передвижение способами, отличающимися от ходьбы, – d455, одевание – d540) [6]. В исследовании С.-D. Liao и соавт. (2020) применение краткого набора МКФ для остеоартрита позволило не только выявить ключевые проблемные домены, но и объективно оценить эффективность реабилитационного вмешательства при ТЭКС [7].

В последние годы все большее признание получает биопсихосоциальный подход, в рамках которого психосоциальные факторы выступают не просто сопутствующими характеристиками заболевания, а самостоятельными предикторами долгосрочного функционального

исхода. В ходе проспективного исследования под руководством L. Sharma с периодом наблюдения в 3 года было установлено: пациенты с лучшим исходным психическим статусом и более выраженной социальной поддержкой демонстрировали значительно меньшую вероятность ухудшения физической функции в отдаленном периоде [8]. При этом эффективность предоперационной реабилитации («преабилитации») у пациентов после ТЭКС подтверждена данными систематического обзора и метаанализа J.A.J. Keogh и соавт. (2025), которые заключили, что предоперационная реабилитация способствует снижению частоты осложнений, улучшению мышечной силы, качества жизни и самооценки функционального статуса [9].

Однако, несмотря на имеющиеся данные об успешном применении МКФ в реабилитации после эндопротезирования, вопросы практической реализации домен-ориентированного подхода для формирования индивидуальных программ предоперационной подготовки у пациентов с гонартрозом остаются недостаточно изученными. Отсутствуют стандартизированные алгоритмы перевода профиля функционирования пациента в конкретные реабилитационные вмешательства, не определены критерии выбора приоритетных доменов для различных клинических ситуаций. Более того, остается невыясненным, какие именно биопсихосоциальные факторы являются ключевыми предикторами нарушений походки у пациентов с III–IV стадиями гонартроза на этапе подготовки к эндопротезированию.

Цель исследования – на основе анализа биопсихосоциальных факторов и ключевых доменов МКФ определить предикторы нарушений походки и разработать алгоритм формирования индивидуализированных программ предоперационной реабилитации для пациентов с гонартрозом III–IV стадии перед тотальным эндопротезированием коленного сустава.

Материал и методы

Проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование с параллельными группами на базе Центра физической и реабилитационной медицины Клинической больницы в Отрадном АО «ГК «МЕДСИ». В исследование были включены пациенты в возрасте 55–75 лет с гонартрозом III–IV стадии по классификации Келлгрена и Лоуренса на этапе плановой предоперационной подготовки к первичному тотальному эндопротезированию коленного сустава. *Критерии исключения:* ожирение III степени (индекс массы тела ≥ 40 кг/м²), декомпенсированная соматическая патология, заболевания центральной и периферической нервной системы с моторными нарушениями, ментальные расстройства.

Все пациенты были разделены на 2 группы методом простой рандомизации. В контрольной группе ($n=35$) пациенты получали стандартную программу предоперационной реабилитации продолжительностью 2 нед (10 занятий, ежедневно по будням, 25 мин в день), которая включала групповую лечебную гимнастику с общими упражнениями на укрепление мышц нижних конечностей и повышение мобильности в коленном суставе, а также низкоинтенсивную магнитотерапию на область коленного сустава. В основной группе ($n=35$) пациенты получали индивидуализированные тренировки, разра-

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов (количественные данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха $Me [Q1; Q3]$)

Показатель	Контрольная группа ($n=35$)	Основная группа ($n=35$)	p , межгрупповое
Средний возраст, годы	64 [58; 69]	65 [60; 70]	0,53
Женщины/мужчины, n	24/11	25/10	0,79
Индекс массы тела, $кг/м^2$	30,1 [27,5; 32,8]	29,7 [27,0; 32,5]	0,66
Стадия гонартроза (III/IV), n	21/14	22/13	0,80
Длительность анамнеза, годы	7 [5; 10]	8 [5; 11]	0,46

ботанные на основе ключевых доменов МКФ. На первом этапе у каждого пациента формировался профиль функционирования с выделением приоритетных доменов: боль (b280), подвижность сустава (b710), мышечная сила (b730), ходьба (d450), социальное функционирование (d750, d760) и психоэмоциональный статус (b152). В соответствии с выявленными нарушениями в структуру того же 25-минутного занятия включались адресные вмешательства наряду с низкоинтенсивной магнитотерапией: при болевом синдроме и снижении мышечной силы акцент делался на изометрические упражнения для четырехглавой мышцы бедра, а также на упражнения с эластичными лентами; дополнительно проводилось кинезиотейпирование коленного сустава. При ограничении подвижности сустава выполнялись упражнения на пассивную и активную разработку. При нарушении стереотипа ходьбы проводилась тренировка на беговой дорожке C-Mill с биологической обратной связью. При психоэмоциональных нарушениях использовались обучение диафрагмальному дыханию и краткое психологическое консультирование. При ограничении социального функционирования (d750, d760) проводились групповые мотивационные беседы, обучение в рамках «Школы эндопротезирования» (правила поведения после операции, использование средств опоры, адаптация бытовых условий), а также привлекались родственники к отдельным занятиям для моделирования домашней поддержки. Переоценка профиля МКФ проводилась по завершении 2-недельного курса реабилитации (на 14-й день) с целью итоговой оценки эффективности. Для основной группы также проводилась динамическая коррекция реабилитационной программы в промежуточной точке (на 7-й день). Оценка функционального статуса проводилась до начала реабилитации, по окончании 2-недельного курса и через 1 нед после операции. Оценивали выраженность болевого синдрома по Визуальной аналоговой шкале, амплитуду движений в коленном суставе (гониометрия), мышечную силу четырехглавой мышцы бедра (шкала MRC), функциональную мобильность (тест «Встань и иди» – TUG), скорость ходьбы и параметры асимметрии шага (подометрическая дорожка C-Mill), функциональный статус по шкалам WOMAC и LEFS, качество жизни по опроснику EQ-5D-5L, SF-36, а также уровень тревоги и депрессии по госпитальной шкале HADS.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета SPSS Statistics 26.0. Для сравнения групп применяли U -критерий Манна-Уитни, для внутригрупповой динамики – критерий Вилкоксона. Для выявления предикторов нарушений походки использовали LASSO-регрессию с 5-кратной перекрестной проверкой. Все количественные переменные перед

анализом были стандартизованы (z -преобразование), поэтому представленные коэффициенты β являются стандартизованными. Уровень значимости принимали как $p < 0,05$.

Результаты

В исследование были включены 70 пациентов с гонартрозом III–IV стадии по классификации Келлгрена и Лоуренса, имевших направление на плановое первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава. После рандомизации 35 пациентов вошли в контрольную группу (стандартная программа) и 35 пациентов – в основную группу (МКФ-ориентированная программа). Все пациенты завершили 2-недельный курс предоперационной реабилитации. Через 1 нед после операции повторное обследование прошли 68 пациентов (97,1%): по одному пациенту из каждой группы выбыли из-за отказа от участия.

Группы были сопоставимы по основным клинико-демографическим характеристикам (табл. 1). Распределение пациентов по стадиям гонартроза в контрольной группе: 21 с III стадией (60%) и 14 с IV стадией (40%); в основной группе – 22 пациента с III стадией (63%) и 13 пациентов с IV стадией (37%). Различий по стадиям между группами не выявлено ($\chi^2=0,06$, $p=0,80$).

Через 2 нед после окончания курса реабилитации у пациентов основной группы было отмечено статистически значимое улучшение по сравнению с контрольной группой (табл. 2). Для табл. 2–4 данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха $Me [Q1; Q3]$. Для оценки «до реабилитации» и «после реабилитации» количество участников ($n=35$) в каждой группе; для оценки «через 1 нед после операции» ($n=34$) в каждой группе. Межгрупповое сравнение проводили с использованием U -критерия Манна-Уитни. Внутригрупповые различия (сравнение с исходным уровнем) оценивали с помощью критерия Вилкоксона, уровень значимости $p < 0,05$.

Функциональная мобильность и параметры ходьбы также продемонстрировали более выраженное улучшение в основной группе (табл. 3).

Качество жизни и психоэмоциональный статус также улучшились в обеих группах, однако в основной группе изменения были более выраженными (табл. 4).

Для выявления факторов, ассоциированных с параметрами ходьбы, была применена LASSO-регрессия с 5-кратной перекрестной проверкой на данных 68 пациентов, завершивших полный курс наблюдения. В результате отобраны следующие предикторы с ненулевыми коэффициентами: тест «Встань и иди» ($\beta=0,058$ для асимметрии двойной опоры), показатель функции

Таблица 2. Сравнительная динамика показателей в группах

Показатель	Временная точка	Контрольная группа	Основная группа	<i>p</i> , межгрупповое
Боль по Визуальной аналоговой шкале, баллы	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	6,5 [5,0; 7,5]	6,0 [5,0; 7,0]	0,74
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	5,0 [4,0; 6,0]*	4,0 [3,0; 5,0]*	0,01
	Через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	4,5 [3,0; 5,5]*	3,0 [2,0; 4,0]*	0,008
Активное сгибание, °	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	105 [95; 115]	100 [90; 110]	0,42
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	110 [100; 115]*	115 [110; 125]*	0,02
	Через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	95 [85; 105]*	105 [95; 115]*	0,01
Мышечная сила (MRC), баллы	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	4,0 [4,0; 4,0]	4,0 [4,0; 4,0]	0,88
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	4,0 [4,0; 4,0]	5 [4,0; 5,0]*	0,04
	Через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	4,0 [4,0; 4,0]	4,0 [4,0; 4,5]*	0,03

Примечание. Здесь и в табл. 3, 4: * – $p < 0,05$ при внутригрупповом сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона).

Таблица 3. Динамика функциональной мобильности и параметров ходьбы

Показатель	Временная точка	Контрольная группа	Основная группа	<i>p</i> , межгрупповое
Тест «Встань и иди» (TUG), с	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	12,0 [10,5; 14,0]	12,5 [10,0; 14,5]	0,71
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	11,5 [10,0; 13,0]*	9,5 [8,5; 11,0]*	0,009
	Через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	13,0 [11,0; 15,0]	10,0 [9,0; 12,0]*	0,007
Скорость ходьбы, м/с	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	0,84 [0,70; 1,00]	0,82 [0,68; 0,98]	0,68
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	0,91 [0,78; 1,05]*	1,10 [0,95; 1,20]*	0,008
	Через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	0,77 [0,64; 0,92]	0,95 [0,82; 1,08]*	0,006
Асимметрия длины шага, %	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	22,5 [19,0; 26,0]	23,0 [19,5; 27,0]	0,65
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	18,0 [15,0; 21,0]*	10,5 [8,0; 13,0]*	0,003
	Через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	26,0 [22,0; 30,0]	15,0 [12,0; 18,0]*	0,004

по шкале WOMAC ($\beta=0,089$ для асимметрии опоры), социальное функционирование по опроснику SF-36 ($\beta=0,053$ для асимметрии опоры) и тест 10-метровой ходьбы ($\beta=0,052$ для асимметрии опоры). Модели продемонстрировали высокую объясняющую способность: скорректированный R^2 для асимметрии опоры составил 0,859, для асимметрии одинарной опоры – 0,974. Учитывая небольшой объем выборки, эти значения следует интерпретировать как предварительные, требующие подтверждения в дальнейших исследованиях.

Обсуждение

Результаты проведенного исследования демонстрируют, что включение индивидуализированных тренировок, разработанных на основе ключевых доменов МКФ, в программу предоперационной реабилитации паци-

ентов с гонартрозом III–IV стадии приводит к статистически значимому улучшению клинико-функциональных показателей, параметров ходьбы и качества жизни по сравнению со стандартной программой. Пациенты основной группы, получавшие МКФ-ориентированную программу, продемонстрировали более выраженное снижение болевого синдрома (на 36 против 20% в контрольной группе, $p=0,01$), увеличение амплитуды активного сгибания в коленном суставе (на 16 против 6°, $p=0,02$), а также более высокую скорость ходьбы (на 30 против 8%, $p=0,008$). Наблюдалось улучшение мышечной силы четырехглавой мышцы бедра по шкале MRC: в основной группе медиана мышечной силы по шкале MRC увеличилась с 4,0 до 5, тогда как в контрольной группе медиана не изменилась (4,0 балла до и после реабилитации); межгрупповое различие статистически значимо. Кроме того, в основной группе отме-

Таблица 4. Динамика качества жизни и психоэмоционального статуса

Показатель	Временная точка	Контрольная группа	Основная группа	<i>p</i> , межгрупповое
Опросник EQ-5D-5L, индекс	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	0,54 [0,45; 0,62]	0,52 [0,44; 0,60]	0,68
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	0,58 [0,50; 0,65]	0,68 [0,60; 0,75]*	0,02
	через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	0,50 [0,42; 0,58]	0,62 [0,55; 0,70]*	0,01
Госпитальная шкала HADS тревога, баллы	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	9,0 [7,0; 12,0]	9,0 [7,0; 12,0]	0,65
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	8,0 [6,0; 10,5]	6,0 [4,5; 8,0]*	0,01
	Через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	9,5 [7,0; 12,5]	7,0 [5,0; 9,0]*	0,02
HADS депрессия, баллы	До реабилитации (<i>n</i> =35/35)	7,8 [6,0; 10,0]	8,0 [6,0; 10,0]	0,74
	После реабилитации (<i>n</i> =35/35)	7,5 [6,0; 9,5]	5,5 [4,0; 7,0]*	0,03
	Через 1 нед после операции (<i>n</i> =34/34)	8,5 [6,0; 11,0]	6,5 [5,0; 8,0]*	0,02

чено значимое улучшение качества жизни по опроснику EQ-5D-5L ($p=0,02$) и снижение уровня тревоги по шкале HADS ($p=0,01$), тогда как в контрольной группе эти изменения не достигли статистической значимости.

Полученные данные согласуются с результатами других исследований, подтверждающих эффективность предоперационной реабилитации («преабилитации») у пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава. В систематическом обзоре и мета-анализе J.A.J. Keogh и соавт. (2025) было показано, что структурированная предоперационная реабилитация способствует снижению частоты осложнений, улучшению мышечной силы, объективной функции, качества жизни и самооценки функционального статуса пациентов [9]. Наше исследование дополняет эти данные, демонстрируя, что ключевым фактором эффективности предоперационной реабилитации является не просто факт проведения реабилитационных мероприятий, а их персонализация на основе профиля функционирования пациента с выделением приоритетных доменов МКФ.

Особый интерес представляет выявленная нами динамика параметров ходьбы. Асимметрия длины шага в основной группе снизилась с 23,0 [19,5; 27,0] до 10,5% [8,0; 13,0] после реабилитации ($p<0,05$ при внутригрупповом сравнении), в контрольной группе – с 22,5 [19,0; 26,0] до 18,0% [15,0; 21,0] ($p<0,05$ при внутригрупповом сравнении). Межгрупповое различие после реабилитации составило 7,5% в пользу основной группы ($p=0,003$). Через 1 нед после операции асимметрия в контрольной группе возросла до 26,0%, что отражает типичное послеоперационное ухудшение биомеханики ходьбы, обусловленное болевым синдромом, отеком мягких тканей и слабостью мышц. В основной группе этот рост был значительно менее выраженным (до 15,0%), что указывает на наличие переноса эффекта предоперационной подготовки в ранний послеоперационный период. Пациенты, получившие МКФ-ориентированную программу, сохранили лучшие показатели силы и подвижности, что позволило им быстрее восстановить физиологический паттерн ходьбы после операции.

Согласно данным литературы, при гонартрозе III–IV стадии формируется патологический стереотип ходьбы, характеризующийся перераспределением нагрузки на здоровую конечность, снижением скорости ходьбы и увеличением периода опоры на пораженной стороне [4]. В нашем исследовании применение тренировок на беговой дорожке C-Mill с биологической обратной связью позволило не только объективно оценить эти нарушения, но и целенаправленно их корректировать. Визуальная обратная связь в реальном времени дала пациентам возможность осознанно контролировать симметрию шага и времени опоры, что способствовало формированию более физиологичного двигательного стереотипа. Эффективность подобного подхода подтверждена в рандомизированном контролируемом исследовании S.D. Uhlich и соавт. (2025), где персонализированная тренировка ходьбы с биологической обратной связью у пациентов с медиальным гонартрозом привела к достоверному снижению болевого синдрома и нагрузки на медиальный отдел коленного сустава [10].

Важным результатом нашего исследования является выявление с помощью LASSO-регрессии ключевых предикторов нарушений походки у пациентов с гонартрозом III–IV стадии. В число отобранных предикторов вошли тест «Встань и иди» ($\beta=0,058$ для асимметрии двойной опоры), показатель функции по шкале WOMAC ($\beta=0,089$ для асимметрии опоры), социальное функционирование по опроснику SF-36 ($\beta=0,053$ для асимметрии опоры) и тест 10-метровой ходьбы ($\beta=0,052$ для асимметрии опоры). Обращает на себя внимание, что наряду с традиционными функциональными тестами (TUG, WOMAC, тест 10-метровой ходьбы) значимыми предикторами оказались психосоциальные факторы – уровень социального функционирования. Выявленная положительная связь между социальным функционированием и асимметрией ходьбы может быть объяснена тем, что пациенты с высоким уровнем социальной активности, мотивированные на поддержание привычного темпа ходьбы, неосознанно используют компенсаторные паттерны движения, которые, однако, парадоксальным образом усугубляют асимметрию походки.

Таким образом, стремление сохранить скорость передвижения может «оплачиваться» нарастанием биомеханических нарушений. Это подтверждает необходимость биопсихосоциального подхода при формировании реабилитационных программ, что согласуется с результатами проспективного исследования L. Sharma и соавт. (2003), показавших, что исходный уровень психического здоровья и социальной поддержки ассоциируется с меньшей вероятностью ухудшения физической функции в отдаленном периоде [8].

В построенных LASSO-моделях получены высокие значения R^2 (0,859–0,974), что свидетельствует о хорошей объяснительной способности отобранных предикторов в пределах анализируемой выборки. Однако в силу ограниченного объема выборки ($n=68$) и риска переобучения представленные коэффициенты следует рассматривать как предварительные, требующие валидации на независимых когортах пациентов. Полученные коэффициенты регрессии ($\beta=0,052$ – $0,089$) являются стандартизированными и представляют собой вклад каждого предиктора в единицах стандартного отклонения целевой переменной; их низкие абсолютные значения обусловлены масштабированием данных и не свидетельствуют о слабости связей. В анализ были включены несколько коррелирующих функциональных тестов (TUG, WOMAC, тест 10-метровой ходьбы). Для подтверждения устойчивости полученных закономерностей целесообразна последующая валидация моделей на независимых выборках пациентов. После валидации на независимых выборках полученные коэффициенты могут быть использованы для разработки прогностических алгоритмов и индивидуализации реабилитационных программ. Например, пациенты с высокими значениями выполнения теста «Встань и иди» и высокими показателями социального функционирования требуют особого внимания: им необходимо не только проведение тренировок ходьбы, но и активное вовлечение в групповые занятия, обучение в «Школе эндопротезирования».

С клинической точки зрения предложенный нами МКФ-ориентированный подход имеет несколько важных преимуществ. Во-первых, он позволяет стандар-

тизировать процесс оценки функционального статуса пациента, используя универсальный язык МКФ, что облегчает коммуникацию между специалистами (врачами, инструкторами лечебной физкультуры, психологами) и преемственность на разных этапах реабилитации. Во-вторых, индивидуализация программы на основе выявленных проблемных доменов повышает эффективность и экономическую целесообразность, так как ресурсы направляются именно на коррекцию наиболее значимых нарушений. В-третьих, включение психосоциальных доменов (b152, d750, d760) позволяет своевременно выявлять пациентов с высоким уровнем тревоги и депрессии, которые могут иметь худшие реабилитационные исходы, и проводить им адресную психологическую поддержку.

Необходимо отметить, что 2-недельная продолжительность программы (10 занятий) является оптимальной для амбулаторного этапа предоперационной подготовки, так как обеспечивает достаточную суммарную дозу терапевтических нагрузок без существенного удлинения сроков ожидания операции. Более короткие программы (1 нед) могут быть недостаточно эффективными, а более длительные (4–6 нед) – приводить к снижению приверженности пациентов и неоправданной задержке оперативного лечения. Полученные нами данные свиде-

тельствуют о том, что даже 2-недельная МКФ-ориентированная программа способна обеспечить клинически значимые изменения функционального статуса.

Заключение

Таким образом, включение тренировок, разработанных на основе ключевых доменов МКФ и биопсихосоциального подхода, в программу предоперационной реабилитации пациентов с гонартрозом III–IV стадии способствует более выраженному снижению болевого синдрома, увеличению амплитуды движений в коленном суставе, улучшению мышечной силы, скорости ходьбы и качества жизни по сравнению со стандартной программой. Выявленные предварительные предикторы нарушений ходьбы (TUG, субшкала «Функция» по WOMAC и социальное функционирование по SF-36) могут быть использованы для формирования индивидуализированных реабилитационных программ на этапе подготовки к эндопротезированию. Полученные результаты обосновывают необходимость внедрения МКФ-ориентированного подхода в клиническую практику и проведения дальнейших исследований с более длительным периодом наблюдения для оценки отдаленных результатов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сажин Сергей Сергеевич (Sergey S. Sazhin)* – врач-ординатор по лечебной физкультуре и спортивной медицине кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); сотрудник, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: sajinsergeisergeevih@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0022-6141>

Румянцев Михаил Анатольевич (Mikhail A. Rumyantsev) – врач-ординатор по лечебной физкультуре и спортивной медицине кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

E-mail: listorezok@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9552-3936>

Конева Елизавета Сергеевна (Elizaveta S. Koneva) – доктор медицинских наук, профессор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); главный специалист по медицинской реабилитации, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: elizaveta.koneva@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9859-194X>

ЛИТЕРАТУРА

1. Ouyang Y., Dai M. Global, regional, and national burden of knee osteoarthritis: findings from the Global Burden of Disease study 2021 and projections to 2045 // J. Orthop. Surg. Res. 2025. Vol. 20, N 1. P. 766. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13018-025-06140-0> PMID: 40804406; PMCID: PMC12351899.
2. Чилилов А.М., Михайлова Ю.В., Зеленова О.В., Стерликов С.А., Оськов Ю.И. Эпидемиология остеоартрозов в Российской Федерации и прогноз ее развития в постковидный период. Социальные аспекты здоровья населения (электронный научный журнал). 2025. Т. 71, № 2. С. 21. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1754/30/lang,ru/> DOI: <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2025-71-2-21>
3. Faber B.G., Macrae F., Jung M., Zucker B.E., Beynon R.A., Tobias J.H. Sex differences in the radiographic and symptomatic prevalence of knee and hip osteoarthritis // Front. Endocrinol. (Lausanne). 2024. Vol. 15. Article ID 1445468. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1445468> PMID: 39429735; PMCID: PMC11486651.
4. Николаев Н.С., Петрова Р.В., Викторова Е.В., Преображенская Е.В. Использование многофункционального комплекса с биологической обратной связью в анализе стереотипа ходьбы у пациентов с гонартрозом // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2024. Т. 6, № 1. С. 16–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-mnogofunktsionalnogo-kompleksa-s-biologicheskoy-obratnoy-svyazyu-v-analize-stereotipa-hodby-u-patsientov-s-gonartrozom> (дата обращения: 20.04.2026).
5. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva; Manila : World Health Organization, 2001: 299 p. ill. ISBN: 978-92-4-154542-6.
6. Zhu S., Wang Z., Liang Q., Zhang Y., Li S., Yang L. et al.; Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation; West China Hospital. Chinese guidelines for the rehabilitation treatment of knee osteoarthritis: an CSPMR evidence-based practice guideline // J. Evid. Based Med. 2023. Vol. 16, N 3. P. 376–

* Автор для корреспонденции.

393. DOI: <https://doi.org/10.1111/jebm.12555> Epub 2023 Sep 24. PMID: 37743650.
7. Liao C.-D., Chiu Y.-S., Ku J.-W., Huang S.-W., Liou T.-H. Effects of elastic resistance exercise on postoperative outcomes linked to the ICF core sets for osteoarthritis after total knee replacement in overweight and obese older women with sarcopenia risk: a randomized controlled trial // *J. Clin. Med.* 2020. Vol. 9. P. 2194. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm9072194>
 8. Sharma L., Cahue S., Song J., Hayes K., Pai Y.C., Dunlop D. Physical functioning over three years in knee osteoarthritis: role of psychosocial, local mechanical, and neuromuscular factors // *Arthritis Rheum.* 2003. Vol. 48, N 12. P. 3359–3370. DOI: <https://doi.org/10.1002/art.11420> PMID: 14673987.
 9. Keogh J.A.J., Keng I., Dhillon D.S., Bourgeault-Gagnon Y., Simunovic N., Ayeni O.R. The effects of structured prehabilitation on postoperative outcomes following total hip and total knee arthroplasty: an overview of systematic reviews and meta-analyses of randomized controlled trials // *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2025. Vol. 55, N 5. P. 344–365. DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2025.13075> PMID: 40298246.
 10. Uhlrich S.D., Mazzoli V., Silder A., Finlay A.K., Kogan F., Gold G.E. et al. Personalised gait retraining for medial compartment knee osteoarthritis: a randomised controlled trial // *Lancet Rheumatol.* 2025. Vol. 7, N 10. P. e708–e718. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(25\)00151-1](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(25)00151-1) Epub 2025 Aug 12. PMID: 40816302; PMCID: PMC13034617.
- ## REFERENCES
1. Ouyang Y., Dai M. Global, regional, and national burden of knee osteoarthritis: findings from the Global Burden of Disease study 2021 and projections to 2045. *J Orthop Surg Res.* 2025; 20 (1): 766. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13018-025-06140-0> PMID: 40804406; PMCID: PMC12351899.
 2. Chillov A.M., Mikhaylova Yu.V., Zelenova O.V., Sterlikov S.A., Oskov Y.I. Epidemiology of osteoarthritis in the Russian Federation and incidence prognosis in the period after the COVID-19 pandemic. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya (elektronnyy nauchnyy zhurnal)* [Social Aspects of Public Health (electronic scientific journal)]. 2025; 71 (2): 21. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1754/30/lang.ru/> DOI: <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2025-71-2-21>
 3. Faber B.G., Macrae F., Jung M., Zucker B.E., Beynon R.A., Tobias J.H. Sex differences in the radiographic and symptomatic prevalence of knee and hip osteoarthritis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024; 15: 1445468. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1445468> PMID: 39429735; PMCID: PMC11486651.
 4. Nikolaev N.S., Petrova R.V., Viktorova E.V., Preobrazhenskaya E.V. Biofeedback training for the analysis of gait stereotypes in patients with gonarthrosis. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina: meditsinskaya reabilitatsiya* [Physical and Rehabilitation Medicine, Medical Rehabilitation]. 2024; 6 (1): 16–26. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-mnogofunktsionalnogo-kompleksa-s-biologicheskoy-obratnoy-svyazyu-v-analize-stereotipa-hodby-u-patsientov-s-gonartrozom> (date of access April 20, 2026).
 5. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva; Manila: World Health Organization, 2001: 299 p: ill. ISBN: 978-92-4-154542-6.
 6. Zhu S., Wang Z., Liang Q., Zhang Y., Li S., Yang L., et al.; Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation; West China Hospital. Chinese guidelines for the rehabilitation treatment of knee osteoarthritis: an CSPMR evidence-based practice guideline. *J Evid Based Med.* 2023; 16 (3): 376–93. DOI: <https://doi.org/10.1111/jebm.12555> Epub 2023 Sep 24. PMID: 37743650.
 7. Liao C.-D., Chiu Y.-S., Ku J.-W., Huang S.-W., Liou T.-H. Effects of elastic resistance exercise on postoperative outcomes linked to the ICF core sets for osteoarthritis after total knee replacement in overweight and obese older women with sarcopenia risk: a randomized controlled trial. *J Clin Med.* 2020; 9: 2194. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm9072194>
 8. Sharma L., Cahue S., Song J., Hayes K., Pai Y.C., Dunlop D. Physical functioning over three years in knee osteoarthritis: role of psychosocial, local mechanical, and neuromuscular factors. *Arthritis Rheum.* 2003; 48 (12): 3359–70. DOI: <https://doi.org/10.1002/art.11420> PMID: 14673987.
 9. Keogh J.A.J., Keng I., Dhillon D.S., Bourgeault-Gagnon Y., Simunovic N., Ayeni O.R. The effects of structured prehabilitation on postoperative outcomes following total hip and total knee arthroplasty: an overview of systematic reviews and meta-analyses of randomized controlled trials. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2025; 55 (5): 344–65. DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2025.13075> PMID: 40298246.
 10. Uhlrich S.D., Mazzoli V., Silder A., Finlay A.K., Kogan F., Gold G.E., et al. Personalised gait retraining for medial compartment knee osteoarthritis: a randomised controlled trial. *Lancet Rheumatol.* 2025; 7 (10): e708–18. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(25\)00151-1](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(25)00151-1) Epub 2025 Aug 12. PMID: 40816302; PMCID: PMC13034617.

Емелин А.М.^{1,2}, Вдовина Д.В.^{1,2}, Буллик А.В.¹

Иммуногистохимическая характеристика нейроэндокринных опухолей легкого по маркерам ROS1, CEA и BCL2

¹ Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

² Научно-исследовательский институт морфологии человека имени академика А.П. Авцына, Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», 117418, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Нейроэндокринные опухоли легких (НЭО) представляют собой биологически гетерогенную группу, варьирующую от хорошо дифференцированных карциноидов до нейроэндокринных карцином с агрессивным течением. Иммуногистохимическое исследование НЭО легкого по маркерам ROS1, CEA и BCL2 выполнено на серии из 14 биопсий, классифицированных в соответствии с критериями Всемирной организации здравоохранения (2021 г.) как карциноиды ($n=4$) и нейроэндокринные карциномы высокой степени злокачественности ($n=10$). Для всех случаев иммуногистохимически оценивали индекс Ki-67 и наличие в опухолевых клетках белков ROS1, CEA, BCL2, с последующей количественной морфометрией в стандартизированных полях зрения. В группе карциноидов экспрессия ROS1 и BCL2 отсутствовала, уровень CEA был минимальным, тогда как медиана Ki-67 составила 10,0%. В группе карциноидов белок ROS1 не выявлялся, а детекция белка BCL2 характеризовалась минимальной иммунореактивностью; BCL2 была статистически значимо выше ($Me\ 48,7$ против 0,0%; $p=0,0453$), при тенденции к более высокой экспрессии CEA и низкоуровневой вариабельной экспрессии ROS1. Существенных межгрупповых различий по ROS1 и CEA не выявлено, а устойчивые корреляции между определяемыми иммуногистохимическими маркерами, за исключением ограниченной связи CEA и BCL2 в группе карциноидов, отсутствовали. Полученные данные подтверждают ключевую роль Ki-67 и BCL2 в разграничении карциноидов и высокозлокачественных нейроэндокринных карцином легкого, тогда как диагностическая и прогностическая значимость ROS1 и CEA требует проверки на более крупных и клинико-морфологически сбалансированных когортных исследованиях.

Ключевые слова: нейроэндокринные опухоли легкого; иммуногистохимия; Ki-67; BCL2; дифференциальная диагностика

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Емелин А.М., Вдовина Д.В., Буллик А.В. Иммуногистохимическая характеристика нейроэндокринных опухолей легкого по маркерам ROS1, CEA и BCL2 // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 13–18. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-13-18>

Статья поступила в редакцию 17.04.2026. **Принята в печать** 20.05.2026.

Emelin A.M.^{1,2}, Vdovina D.V.^{1,2}, Bullikh A.V.¹

Immunohistochemical characteristics of neuroendocrine tumors of the lung using ROS1, CEA and BCL2 markers

¹ JSC MEDSI Group of Companies, 123056, Moscow, Russian Federation

² Research Institute of Human Morphology named after Academician A.P. Avtsyn, Petrovsky National Research Centre of Surgery, 117418, Moscow, Russian Federation

Abstract

Pulmonary neuroendocrine tumors (NETs) represent a biologically heterogeneous group ranging from well-differentiated carcinoids to highly aggressive neuroendocrine carcinomas. This study aimed to evaluate the immunohistochemical expression of ROS1, CEA and BCL2 in lung NETs and to analyze their distribution in relation to the Ki-67 proliferative index. Fourteen biopsy specimens were examined and classified according to the 2021 WHO criteria into carcinoids ($n=4$) and high-grade neuroendocrine carcinomas ($n=10$). For all cases, the Ki-67 index and the presence of ROS1, CEA, BCL2 proteins in tumor cells were measured immunohistochemically, with the formation of quantitative morphometry in standardized fields of view. In carcinoids, ROS1 immunoreactivity was absent, whereas BCL2 immunoreactivity was minimal; CEA expression was minimal, and the median Ki-67 index was 10.0%. In neuroendocrine carcinomas, the median Ki-67 reached 91.0%, BCL2 expression was significantly higher (median 48.7 vs. 0.0%; $p=0.0453$), with a tendency toward higher CEA levels and low-level variable ROS1 expression. No statistically significant intergroup differences were observed for ROS1 and CEA, and stable correlations between markers were largely lacking. These findings support the key role of Ki-67 and BCL2 in distinguishing carcinoids from high-grade pulmonary neuroendocrine carcinomas, while the diagnostic value of ROS1 and CEA requires confirmation in larger, clinically annotated cohorts.

Keywords: pulmonary neuroendocrine tumors; immunohistochemistry; Ki-67; BCL2; differential diagnosis

Funding. The study had no sponsor support.

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

For citation: Emelin A.M., Vdovina D.V., Bullikh A.V. Immunohistochemical characteristics of neuroendocrine tumors of the lung using ROS1, CEA and BCL2 markers. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 13–8. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-13-18> (in Russian)

Received 17.04.2026. **Accepted** 20.05.2026.

Введение

Нейроэндокринные опухоли (НЭО) легкого представляют собой гетерогенную группу новообразований, включающую типичный карциноид, атипичный карциноид, крупноклеточную нейроэндокринную карциному и мелкоклеточную нейроэндокринную карциному. При этом НЭО легкого являются сравнительно редкими опухолями с вариабельным биологическим поведением и неоднозначным прогнозом [1, 2]. Несмотря на четко определенные морфологические критерии, основанные на митотической активности и наличии очагов некроза, одной только рутинной гистологической оценки нередко недостаточно для более точной стратификации злокачественного потенциала этих новообразований [1, 3].

В силу этих причин особый интерес представляет изучение дополнительных иммуногистохимических маркеров, способных дополнить морфологическую характеристику НЭО легкого. Индекс пролиферативной активности Ki-67 является одним из наиболее обсуждаемых показателей в диагностике и прогностической оценке легочных нейроэндокринных новообразований, демонстрирующий долю клеток, находящихся в активных фазах клеточного цикла, и тем самым служит сурrogатным маркером опухолевой пролиферации [1, 4]. Хотя Ki-67 не включен в число обязательных критериев для гистологического разделения типичного и атипичного карциноидов легкого в современной классификации, его практическая значимость в спорных случаях оценки риска более агрессивного течения продолжает активно обсуждаться [1, 4, 5].

Одновременно с этим имеется потребность в исследовании маркеров, отражающих другие стороны биологии опухолей – сигнальную трансдукцию, межклеточную адгезию и регуляцию апоптоза. В этом контексте особый интерес представляют белки ROS1, CEA и BCL2,

анализ которых в сопоставлении с индексом Ki-67 может дать более целостное представление о функциональном профиле НЭО легкого [2, 3].

Белок ROS1 – рецепторная тирозинкиназа семейства инсулиновых рецепторов, участвующая в регуляции сигнальных путей, которые контролируют клеточный рост, выживание клеток, их дифференцировку и процессы опухолевой трансформации [6, 7]. Наибольшее применение в клинической практике маркер ROS1 получил при диагностике немелкоклеточного рака легкого, в котором перестройки гена *ROS1* рассматриваются как терапевтически значимые драйверные события, а иммуногистохимическое выявление белка используется в качестве скрининга для молекулярного тестирования [6, 8]. В контексте карциноидов легкого данные о распределении этого белка существенно ограничены, что само по себе подчеркивает актуальность изучения этого маркера в данной группе опухолей.

Современные обзоры молекулярной биологии НЭО легкого указывают на необходимость дальнейшего расширения панели биомаркеров за пределами стандартных нейроэндокринных антител [2, 9]. Следовательно, иммуногистохимическое определение белка ROS1 в карциноидах легкого, вероятно, имеет значение как для характеристики их молекулярной гетерогенности, так и для обсуждения потенциальных параллелей с другими опухолями легкого, в которых этот рецептор уже имеет диагностическую и терапевтическую значимость [2, 6].

Карциноэмбриональный антиген (CEA, CEACAM5) – гликопротеин семейства молекул клеточной адгезии, который в онкопатологии традиционно связывают с нарушением межклеточных взаимодействий, усилением инвазивного потенциала и прогрессией опухоли [2, 10]. CEA может выявляться в первичных карциноидных опухолях легкого, что ассоциировалось с более агрессивным течением и наличием метастазов [10, 11].

Также в исследовании, в ряде резецированных легочных карциноидов синтез белка CEA был специально оценен иммуногистохимически, хотя независимой прогностической значимости продемонстрировано не было [11]. Таким образом, CEA в карциноидах легкого остается маркером с неоднозначной клинической интерпретацией, а его сопоставление с уровнем пролиферативной активности, вероятно, поможет уточнить, связан ли фенотип адгезии и эпителиальной дифференцировки с уровнем пролиферативной активности [3, 11].

BCL2 является антиапоптотическим белком митохондриального пути, обеспечивающим выживание клеток за счет подавления программируемой клеточной гибели [12]. Для спектра легочных НЭО показано, что синтез BCL2 и усиление связанных с ним антиапоптотических механизмов возрастают по мере перехода к более злокачественным вариантам, тогда как карциноиды в целом характеризуются более низкими уровнями экспрессии по сравнению с мелкоклеточным и крупноклеточным нейроэндокринным раком [12, 13]. Вместе с тем карциноиды были включены в сравнительные исследования легочных НЭО, посвященные апоптозу и пролиферации, где обсуждалась связь между BCL2-зависимым антиапоптотическим фенотипом и степенью злокачественности [13]. Поэтому анализ BCL2 именно в карциноидах легкого, особенно в сопоставлении с Ki-67, позволит оценить баланс между клеточной пролиферацией и способностью опухоли избежать апоптоза [3, 12, 13].

Актуальность изучения карциноидов легкого определяется их редкостью, морфологической и клинической неоднородностью, а также ограниченностью валидированных тканевых прогностических маркеров для повседневной патоморфологической практики [2, 5]. Даже в пределах одной морфологической категории эти опухоли могут демонстрировать различия в темпах роста, вероятности метастазирования и клиническом исходе, что делает поиск дополнительных биомаркеров особенно важным [2, 3].

В этом контексте исследование распределения ROS1, CEA и BCL2 в соотношении с индексом пролиферативной активности Ki-67 имеет как теоретическую, так и практическую значимость. Такой подход позволяет комплексно оценить несколько взаимосвязанных компонентов опухолевого фенотипа: активность пролиферации, устойчивость к апоптозу, особенности межклеточной адгезии и возможное участие в этом тирозинкиназных сигнальных путей [1, 6, 10, 12]. Выявление ассоциаций между экспрессией этих маркеров и уровнем Ki-67 способствует более точной биологической характеристике карциноидов легкого, уточнению их внутригрупповой гетерогенности и обнаружению

дополнительных иммуногистохимических критериев, потенциально значимых для прогностической стратификации [3, 5, 11].

Цель настоящего исследования – иммуногистохимическая оценка синтеза белков ROS1, CEA и BCL2 в НЭО легкого с анализом их распределения в зависимости от индекса пролиферативной активности Ki-67.

Материал и методы

В работу забрано 14 образцов биопсийного материала, полученных от пациентов, проходивших лечение на базе централизованного патологоанатомического отделения Клинической больницы № 1 АО ГК «МЕДСИ». Средний возраст пациентов составил 67,2 года (диапазон 38–86 лет; медиана 68 лет). В совокупной группе преобладали мужчины: 10 мужчин и 4 женщины (соотношение 2,5:1).

Полученный биопсийный материал, после фиксации в 10% забуференном формалине на протяжении 48 ч, проводили по батареи спиртов и парафинов, с последующей заливкой материала в парафиновые блоки. Блоки микротомировали с получением срезов толщиной 3 мкм. Полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Иммуногистохимическое исследование на парафиновых срезах выполняли по стандартному протоколу производителя на иммуноштейнере Ventana BenchMark ULTRA с антителами к Ki-67 [30-9] (Roche, Швейцария), Chromogranin A [LK2H10] (Roche, Швейцария), Synaptophysin [SP11] (Roche, Швейцария), BCL2 [клон 124] (Roche, Швейцария), CEA (263m-95, Cell Marque, США), ROS1 [sp384] (Roche, Швейцария). Детекция прореагировавших первичных антител осуществлялась с использованием OptiView DAB IHC Detection Kit (06396500001, Ventana Medical System, Roche, Швейцария). Полученные гистологические препараты фотодокументировали с использованием сканера микропрепаратов KFBIO KF-PRO-400 (KFBIO, КНР).

Патоморфологическая диагностика проводилась двумя патологоанатомами (вне зависимости от клинических данных и исходов заболевания) на срезах, окрашенных гематоксилином и эозином, с верификацией по положительной иммуногистохимической реакции клеток опухолевой ткани с антителами к Chromogranin A, Synaptophysin.

Классификация опухолей выполнялась в соответствии с актуальной классификацией Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) нейроэндокринных новообразований легких [14]. Для каждого случая определяли морфологический тип: типичный карциноид, атипичный карциноид, крупноклеточную нейроэндокринную карциному или мелкоклеточный рак легкого.

Возрастно-половой состав исследуемых групп

Показатель	Общая группа	Группа 1 (карциноиды)	Группа 2 (карциномы)
Число наблюдений	14	4	10
Мужчины, n	10	3	7
Женщины, n	4	1	3
Средний возраст, годы	67,2	59,0	69,6
Диапазон возраста, годы	38–86	38–72	56–86
Медиана возраста, годы	68	67	68,5

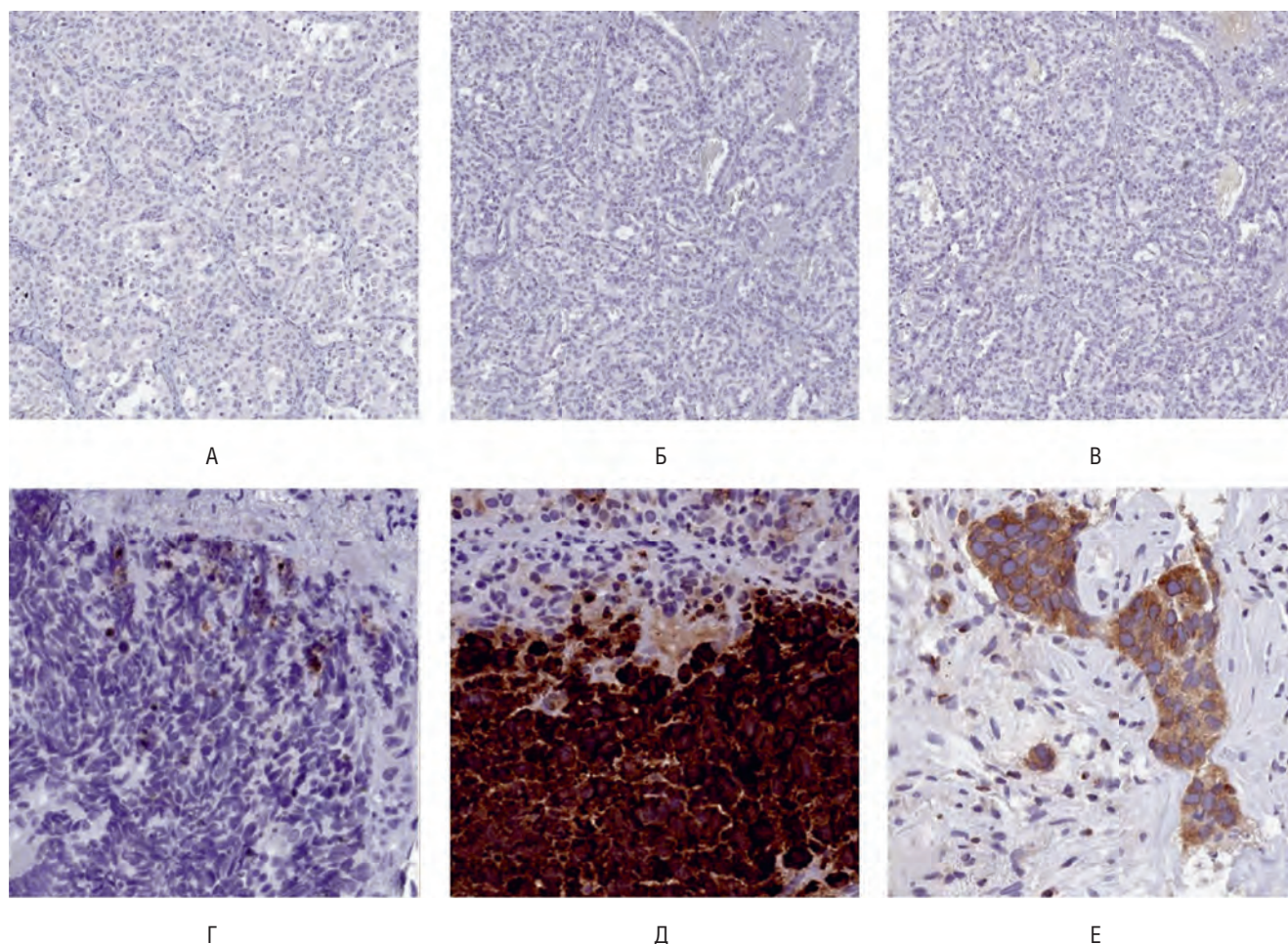


Рис. 1. Иммуногистохимическая реакция с антителами к ROS1 (А, Г), CEA (Б, Д), BCL2 (В, Е): А–В – поля зрения нейроэндокринных опухолей легкого из группы 1 (карциноиды); Г–Е – поля зрения нейроэндокринных опухолей легкого из группы 2 (карциномы). Контрокрашивание гематоксилином. Увеличение: А–В – $\times 200$; Г–Е – $\times 630$

Для целей анализа распределения иммуногистохимических маркеров все случаи были дополнительно распределены в 2 укрупненные группы на основании морфологического типа: группа 1 «карциноиды», включающая типичный ($n=1$) и атипичный карциноиды ($n=3$); группа 2 «карциномы», включающая крупноклеточные нейроэндокринные карциномы ($n=2$) и мелкоклеточный рак легкого ($n=8$). Двухгрупповая схема представляет собой аналитическое укрупнение, а не переклассификацию опухолей. Возрастно-половой состав каждой из групп указан в таблице.

При оценке индекса пролиферативной активности по Ki-67 для каждой опухоли выбирали области максимальной ядерной экспрессии маркера («горячие точки»), где проводили подсчет не менее 500 опухолевых клеток. Индекс Ki-67 рассчитывали как процент опухолевых клеток с положительной ядерной реакцией от общего числа подсчитанных опухолевых клеток и фиксировали как непрерывную величину.

Формальные пороговые значения для бинарного разделения по Ki-67 преднамеренно не использовались, учитывая вариабельность распространенности маркера. Индекс Ki-67 применялся как количественный показатель пролиферативной активности, анализиро-

вался отдельно в каждой морфологической подгруппе и включался в статистические модели как непрерывный ковариант.

Помимо Ki-67, для каждого случая оценивали митотический индекс (число митозов на 2 мм^2), наличие и распространенность опухолевого некроза, а также степень ядерной атипии. Эти параметры учитывались при верификации морфологического типа в соответствии с классификацией ВОЗ и использовались в дальнейшем для описательного анализа и интерпретации результатов [14].

Оценку распределения маркеров ROS1, CEA, BCL2 рассчитывали как процент опухолевых клеток с положительной иммуногистохимической реакцией от общего числа подсчитанных опухолевых клеток и фиксировали как непрерывную величину в процентах (%). Морфометрию проводили в жизнеспособной опухолевой ткани в 5 неперекрывающихся полях зрения при увеличении $\times 200$. Площадь одного поля зрения составляла $0,134 \text{ мм}^2$, суммарная анализируемая площадь – $0,67 \text{ мм}^2$ на случай. В каждом случае оценивали не менее 500 опухолевых клеток. Значением для статистического анализа считали среднее значение по случаю после консо-

лидации данных измерений; отдельные поля зрения не рассматривались как независимые наблюдения.

Статистический анализ проводили с использованием программ IBM SPSS Statistics 26.0 (IBM, США). В качестве описательных статистик использовали показатели медианы (*Me*), межквартильный интервал (Q1; Q3), для межгрупповых сравнений использовали критерий Манна-Уитни, для поиска корреляций использовали тест ранговой корреляции Спирмена.

Результаты

При анализе гистологических препаратов, окрашенных гематоксилином и эозином, во всех образцах выявлены неопластические образования, представленные, по результатам иммуногистохимического типирования, Synaptophysin⁺ и Chromogranin A⁺ опухолевыми клетками.

В группе 1 (карциноиды) экспрессия ROS1 отсутствовала во всех случаях. Распределение CEA-положительных опухолевых клеток в этой группе было низким и *Me*=0,00% [0,00; 2,60], для BCL2 медиана также равна 0,00% [0,00; 3,35]. Индекс Ki-67 в группе 1 оставался низким. Медиана составила 10,00% [7,75; 12,50].

В группе 2 (карциномы) медиана экспрессии ROS1 составила 0,4% [0,00; 1,27], для CEA *Me*=18,45% [0,00; 55,75], а для BCL2 *Me*=48,70 [7,47; 81,65]. Индекс Ki-67 в группе 2 был значительно выше, чем в группе 1, *Me*=91,00% [89,25; 96,75] (рис. 1, 2).

При статистическом анализе установлено, что группа 2 (карциномы) характеризовалась существенно более высоким индексом пролиферативной активности Ki-67 по сравнению с группой 1 (карциноиды): медиана 91,00% [89,25; 96,75] против 10,00% [7,75; 12,50], *p*=0,0057. Кроме того, в группе 2 была статистически значимо выше экспрессия BCL2: *Me*=48,70% [7,47; 81,65] против *Me*=0,00% [0,00; 3,35], *p*=0,0453. Различия по экспрессии ROS1 и CEA между группами статистической значимости не достигали (*p*=0,1174 и *p*=0,1993 соответственно). Внутригрупповой корреляционный анализ не выявил устойчивых статистически значимых взаимосвязей в группе 2, тогда как в группе 1 отмечена положительная корреляция между CEA и BCL2, ограниченная малым числом наблюдений (*p*=1,000; *p*<0,001). В группе 2 наиболее заметной была умеренная положительная корреляционная связь между CEA и BCL2 (*p*=0,500; *p*=0,1409), не достигшая уровня статистической значимости.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают, что исследованные НЭО легкого образуют два отчетливо различающихся биологических кластера – карциноиды и нейроэндокринные карциномы высокой степени злокачественности, причем наиболее убедительным разграничивающим признаком оказался индекс Ki-67. В представленном материале медиана Ki-67 составила 10,0% в группе карциноидов и 91,0% в группе карцином, что согласуется с современными представлениями о тесной связи пролиферативной активности с биологической агрессивностью легочных нейроэндокринных новообразований [15, 16]. По данным систематических обзоров и современных морфологических работ, высокий индекс Ki-67 ассоциирован с более неблагоприят-

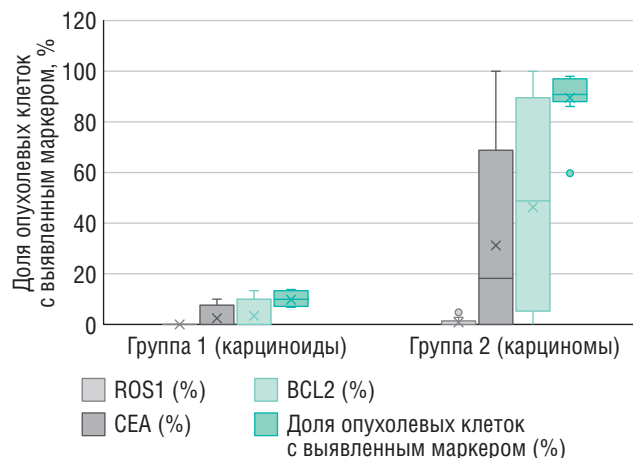


Рис. 2. Распределение белков ROS1, CEA, BCL2, Ki-67 в исследованных нейроэндокринных опухолях легкого

ным течением и может служить полезным дополнительным инструментом при стратификации таких опухолей.

В действующей классификации ВОЗ (2021) индекс пролиферативной активности по Ki-67 не рассматривается как самостоятельный основной критерий типирования, в отличие от нейроэндокринных неоплазий желудочно-кишечного тракта и поджелудочной железы [1]. Основой диагностики по-прежнему остаются морфологические признаки, митотическая активность и наличие некроза, тогда как Ki-67 имеет особенно важное вспомогательное значение в малом биопсийном материале и при разграничении карциноидов и высокозлокачественных нейроэндокринных карцином [15, 16]. Следовательно, выявленные в настоящем исследовании различия по Ki-67 подтверждают биологическую состоятельность такого разграничения и подчеркивают ценность данного маркера в составе комплексной диагностической панели [15, 18].

Статистически значимое повышение экспрессии BCL2 в группе карцином по сравнению с группой карциноидов также представляется закономерным. По данным опубликованных исследований, гиперэкспрессия BCL2 чаще свойственна высокозлокачественным бронхопульмональным нейроэндокринным новообразованиям, прежде всего мелкоклеточному раку легкого, и отражает антиапоптотический фенотип опухоли [16]. В этом аспекте результаты настоящей работы согласуются с представлением о BCL2 как о потенциально полезном дополнительном иммуногистохимическом маркере, способном усиливать диагностическую панель при дифференциальной диагностике между карциноидами и карциномами, особенно в сложных или ограниченных биопсийных образцах [16].

Напротив, для ROS1 и CEA статистически значимых различий между группами выявлено не было, несмотря на тенденцию к более высоким значениям в группе карцином. Вероятнее всего, это связано с малым объемом выборки и выраженной неоднородностью исследуемого материала. В частности, экспрессия ROS1 в карциноидах отсутствовала, а в карциномах носила низкоуровневый и вариабельный характер, что пока не позволяет рассматривать данный белок как надежный дифференциально-диагностический маркер в пределах

нынешнего исследования. Аналогично экспрессия СЕА демонстрировала значительный разброс, что снижало статистическую мощность анализа и не позволяло сделать однозначные выводы о его самостоятельной диагностической значимости.

Корреляционный анализ не выявил устойчивых статистически значимых взаимосвязей между большинством исследованных иммуногистохимических параметров в группе карцином. Умеренная положительная связь между СЕА и BCL2 не достигала статистической значимости, что, вероятно, указывает на независимость механизмов, определяющих пролиферацию, антиапоптотическую активность и фенотипическую экспрессию отдельных белков в высокозлокачественных НЭО легкого. Выявленная в группе карциноидов сильная положительная корреляция между СЕА и BCL2 должна интерпретироваться с большой осторожностью в связи с крайне малым числом наблюдений.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Емелин Алексей Михайлович (Aleksei M. Emelin) – врач-патологоанатом, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ»; научный сотрудник лаборатории морфологии и патологии опорно-двигательного аппарата, НИИМЧ им. акад. А.П. Авцына, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Российская Федерация

E-mail: eamar40rn@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4109-0105>

Вдовина Дарья Владимировна (Daria V. Vdovina) – сотрудник, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ»; врач-ординатор, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Российская Федерация

E-mail: darya.vldovina@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-0993-9430>

Булликх Артем Владимирович (Artem V. Bullikh) – кандидат медицинских наук, заведующий централизованным патологоанатомическим отделением, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: bullich83@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2843-5650>

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Pelosi G., Travis W.D. The Ki-67 antigen in the new 2021 World Health Organization classification of lung neuroendocrine neoplasms. *Pathologica*. 2021; 113 (5): 377–87. DOI: <https://doi.org/10.32074/1591-951X-542>
2. Granberg D., Juhlin C. C., Falhammar H., Hedayati E. Lung carcinoids: a comprehensive review for clinicians. *Cancers*. 2023; 15 (22): 5440. DOI: <https://doi.org/10.3390/cancers15225440>
3. Pelosi G., Massa F., Gatti G., et al. Ki-67 evaluation for clinical decision in metastatic lung carcinoids: a proof of concept. *Clin Pathol*. 2019; 12: 2632010X19829259. DOI: <https://doi.org/10.1177/2632010X19829259>
4. Naheed S., Holden C., Tanno L., et al. The utility of Ki-67 as a prognostic biomarker in pulmonary neuroendocrine tumours: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2019; 9 (8): e031531. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031531>
5. Li A., Dougherty B., Klebe S., Mukherjee S., Rose A. Typical pulmonary carcinoid tumours and the relevance of Ki-67 index: a tertiary centre experience in South Australia. *J Oncol*. 2023; 3 (1): 1085.
6. Bubendorf L., Büttner R., Al-Dayel F., et al. Testing for ROS1 in non-small cell lung cancer: a review with recommendations. *Virchows Arch*. 2016; 469 (5): 489–503. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00428-016-2000-3>
7. Mescam-Mancini L., Lantuéjoul S., Moro-Sibilot D., et al. On the relevance of a testing algorithm for the detection of ROS1-rearranged lung adenocarcinomas. *Lung Cancer*. 2014; 83 (2): 168–73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2013.11.019>
8. Dülger O., Öz B. Comparison of different ROS1 immunohistochemistry clones and consistency with fluorescence in situ hybridization results in non-small cell lung carcinoma. *Balkan Med J*. 2023; 40 (5): 344–50. DOI: <https://doi.org/10.4274/balkanmedj.galenos.2023.2022-12-88>
9. Swarts D.R.A., Ramaekers F.C.S., Speel E.J.M. Molecular and cellular biology of neuroendocrine lung tumors: evidence for separate biological entities. *Biochim Biophys Acta*. 2012; 1826 (2): 255–71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2012.05.001>
10. Bishopric G.A. Jr, Ordóñez N.G. Carcinoembryonic antigen in primary carcinoid tumors of the lung. *Cancer*. 1986; 58 (6): 1316–20. DOI: [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19860915\)58:6<1316::AID-CNCR2820580622>3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19860915)58:6<1316::AID-CNCR2820580622>3.0.CO;2-D)
11. Georgakopoulou V.E., Zygoris E., Damaskos C., et al. Prognostic value of the immunohistochemistry markers CD56, TTF-1, synaptophysin, CEA, EMA and NSE in surgically resected lung carcinoid tumors. *Mol Clin Oncol*. 2022; 16 (2): 31. DOI: <https://doi.org/10.3892/mco.2021.2464>
12. Chowdry R.P., Sica G.L., Kim S., et al. Phosphorylated Bcl2 and Mcl1 as prognostic markers in small cell lung cancer. *Oncotarget*. 2016; 7 (27): 43 474–87. DOI: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.7485>
13. Brambilla E., Negoescu A., Gazzeri S., et al. Apoptosis-related factors p53, Bcl2, and Bax in neuroendocrine lung tumors. *Am J Pathol*. 1996; 149 (6): 1941–52. PMID: 8952529.
14. WHO Classification of Tumours Editorial Board. Thoracic Tumours. 5th ed. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2021: 632 p. (WHO Classification of Tumours Series; vol. 5). ISBN: 978-92-832-4506-3.
15. Naheed S., Holden C., Tanno L., et al. Utility of Ki-67 as a prognostic biomarker in pulmonary neuroendocrine neoplasms: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2022; 12 (3): e041961. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041961>
16. Rekhman N. Lung neuroendocrine neoplasms: recent progress and persistent challenges. *Mod Pathol*. 2022; 35 (suppl 1): 36–50. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41379-021-00943-2>

Бендин Д.С.¹, Белинская А.О.¹, Габитова С.Е.^{1,2}, Конева Е.С.^{1,3}

Роль домен-ориентированного подхода Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья при формировании комплексных программ реабилитации у пациентов с опухолями головного мозга

¹ Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

² Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, 121359, г. Москва, Российская Федерация

³ Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 111991, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Цель исследования – описать структуру и частоту использования категорий Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) в профилях пациентов детского возраста с опухолями головного мозга и определить значение профилирования по МКФ для разработки комплексных программ реабилитации пациентов.

Материал и методы. Проведено ретроспективное описательное исследование наблюдений 53 пациентов, проходивших курс реабилитации в Клинической больнице в Отрадном АО ГК «МЕДСИ». Для анализа были отобраны 67 профилей МКФ, относящихся к 53 уникальным пациентам. Средний возраст пациентов составил $13,6 \pm 6,5$ года жизни, медиана – 14,4 года. Оценивали частоту и структуру кодов доменов МКФ: b, s, d и e, среднее число кодов на профиль и наиболее часто используемые категории МКФ.

Результаты. На один профиль приходилось в среднем 14,9 кода МКФ. Среднее число кодов по доменам составило 6,2 для функций организма, 2,9 – для структур, 3,3 – для активности и участия и 2,5 – для факторов среды. Наиболее часто регистрировались категории s110 «структура головного мозга» у 40 (75,5%) пациентов, e310 «семья и ближайшие родственники» – у 51 (96,2%), b770 «функции стереотипа походки» – у 28 (52,8%), d4500 «ходьба на короткие расстояния» – у 22 (41,5%), а также коды мышечной силы, мышечного тонуса, передвижения с использованием технических средств и речи.

Закключение. Профили МКФ в когорте пациентов, проходивших реабилитацию в Клинической больнице в Отрадном АО ГК «МЕДСИ», описывают нарушения функций и структур, ограничения активности и участия, а также роль факторов среды. Такой формат профиля может использоваться для постановки реабилитационного диагноза, формулирования целей междисциплинарной реабилитации и разработки комплексных программ реабилитации с персонификацией назначений методов, с учетом функционирования пациентов и факторов контекста.

Ключевые слова: Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья; опухоли головного мозга; нейроонкология; онкорехабилитация; реабилитационный диагноз; функционирование; домены



Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бендин Д.С., Белинская А.О., Габитова С.Е., Конева Е.С. Роль домен-ориентированного подхода Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья при формировании комплексных программ реабилитации у пациентов с опухолями головного мозга // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-19-25>

Статья поступила в редакцию 10.04.2026. **Принята в печать** 20.05.2026.

Bendin D.S.¹, Belinskaya A.O.¹, Gabitova S.E.^{1, 2}, Koneva E.S.^{1, 3}

The role of the domain-oriented approach of the International Classification of Functioning, Disability and Health in the formation of comprehensive rehabilitation programs for patients with brain tumors

¹ JSC Group of Companies MEDSI, 123056, Moscow, Russian Federation

² Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, 121359, Moscow, Russian Federation

³ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russian Federation

Abstract

The aim of this study was to describe the structure and frequency of use of International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) categories in pediatric patient profiles with brain tumors and to determine the value of ICF profiling for the development of comprehensive patient rehabilitation programs.

Material and methods. A retrospective descriptive study was conducted of 53 patients undergoing rehabilitation at the Otradny Clinical Hospital of the Medsi Group of Companies. Sixty-seven ICF profiles, representing 53 unique patients, were selected for analysis. The average patient age was 13.6±6.5 years, with a median of 14.4 years. The frequency and structure of ICF domain codes (b, s, d, and e), the average number of codes per profile, and the most frequently used ICF categories were assessed.

Results. There were an average of 14.9 ICF codes per profile. The average number of codes per domain was 6.2 for body functions, 2.9 for structures, 3.3 for activity and participation, and 2.5 for environmental factors. The most frequently recorded categories were s110 “brain structure” (40 patients, 75.5%), e310 “family and immediate family” (51, 96.2%), b770 “gait stereotype functions” (28, 52.8%), d4500 “short-distance walking” (22, 41.5%), as well as codes for muscle strength, muscle tone, mobility with technical aids, and speech.

Conclusion. ICF profiles in a cohort of patients undergoing rehabilitation at the Otradny Clinical Hospital of the Medsi Group of Companies describe impairments in functions and structures, limitations in activity and participation, and the role of environmental factors. This profile format can be used to establish a rehabilitation diagnosis, formulate interdisciplinary rehabilitation goals, and develop comprehensive rehabilitation programs with personalized method prescriptions, taking into account patient functioning and contextual factors.

Keywords: International Classification of Functioning, Disability and Health; brain tumors; neuro-oncology; cancer rehabilitation; rehabilitation diagnosis; functioning; domains

Funding. The study received no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

For citation: Bendin D.S., Belinskaya A.O., Gabitova S.E., Koneva E.S. The role of the domain-oriented approach of the International Classification of Functioning, Disability and Health in the formation of comprehensive rehabilitation programs for patients with brain tumors. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 19–25. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-19-25> (in Russian)

Received 10.04.2026. **Accepted** 20.05.2026.

Введение

Опухоли головного мозга у детей, подростков и молодых взрослых формируют сложный реабилитационный контингент. Даже при достижении ремиссии по основному диагнозу пациенты сохраняют сочетание двигательных, координационных, речевых, сенсорных, когнитивных и поведенческих нарушений, которые ограничивают самообслуживание, обучение, мобильность и участие в повседневной жизни, значимо снижая качество жизни пациентов.

За последние десятилетия показатели выживаемости детей с опухолями центральной нервной системы (ЦНС) значительно улучшились благодаря прогрессу в диагностике, комбинированной противоопухолевой терапии и поддерживающему лечению. Однако заболеваемость неврологическими и когнитивными осложнениями остается самой высокой среди всех злокачественных новообразований в этой возрастной группе, что обусловлено как локализацией самого новообразования, так и тяжестью применяемых методов лечения – нейрохирургических вмешательств, краниоспинального облучения и полихимиотерапии. Отсроченные нейрокогнитивные нарушения способны существенно влиять на долгосрочное развитие, ограничивать образовательные и профессиональные перспективы, а также снижать уровень независимости пациентов во взрослой жизни.

В общепринятой клинической практике нейроонкологическая формулировка диагноза описывает нозологию и этапы противоопухолевого лечения, однако для планирования реабилитации и разработки комплексных программ реабилитации с персонификацией требуются оценка функционирования пациента и анализ факторов контекста, которые могут оказать значимое влияние на восстановление пациента. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) позволяет структурировать сведения о функциях организма, структурах, активности, участии, факторах среды и применяется для построения реабилитационного диагноза, междисциплинарного маршрута и подготовки клинко-функциональной оценки проводимой реабилитации.

В последние годы МКФ все активнее используется в педиатрической нейрореабилитации как инструмент клинического мышления, обеспечивающий целостный подход к учету контекстуальных факторов и взаимодействия пациента с его окружением. А.С. Björklund и соавт. (2023) показали, что комбинация МКФ и модели совместного решения проблем может дать комплексное представление о проблемах ребенка и способствовать разработке комплексных программ реабилитации, ориентированных на повседневное участие детей, завершивших лечение по поводу опухоли головного мозга [1]. В работе тех же авторов (2021) было установлено, что наиболее часто документируемые проблемы относятся к домену функций организма, тогда как в реабилитационных и школьных записях преобладают ограничения в домене активности и участия [2].

Ранее L. Darcy и соавт. показали возможность использования Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья

для детей и подростков – ICF-CY – для документирования здоровья и функционирования в повседневной жизни детей раннего возраста с онкологическими заболеваниями, что подтверждает применимость классификации не только для описания нарушений, но и для анализа участия ребенка в ежедневной активности и взаимодействии с окружающей средой [3].

В педиатрической популяции также предпринимаются усилия по созданию специализированных наборов доменов МКФ: S.S. Hsiao и соавт. (2023) разработали набор основных категорий МКФ для опроса педиатрических пациентов с опухолью головного мозга, который включал 57 категорий: 20 из раздела «Функции и структуры организма», 36 из раздела «Активность и участие» и одну категорию из раздела «Факторы среды». Такой набор может служить инструментом для систематического мониторинга функционирования пациентов в клинической практике [4]. На современном этапе внедрения МКФ, в том числе с ее тесным увязыванием с Международной классификацией болезней, актуален вопрос по определению специфичных наборов доменов при различной патологии для стратификации домен-ориентированного подхода в комплексную реабилитацию пациентов.

Цель исследования – описать структуру и частоту использования категорий МКФ в профилях пациентов детского возраста с опухолями головного мозга и определить значение профилирования по МКФ для разработки комплексных программ реабилитации пациентов.

Материал и методы

Дизайн исследования: ретроспективное описательное исследование. Источником данных служила электронная таблица наблюдений пациентов, проходивших реабилитацию. Для основного анализа были выделены записи, в которых присутствовал структурированный профиль МКФ. Такие профили располагались в 3 столбцах, соответствующих различным временным срезам наблюдения. Всего извлечено 67 профилей МКФ, относящихся к 53 уникальным пациентам. У 40 пациентов профиль встречался однократно, у 12 – двукратно, у 1 – трижды. Возраст рассчитывали по дате рождения и дате госпитализации. Среди уникальных пациентов 5 были в возрасте 0–4 года, 13 – 5–9, 19 – 10–17 и 16 – 18 лет и старше.

Текстовые профили анализировали как совокупность кодов доменов b (функции организма), s (структуры организма), d (активность и участие), e (факторы окружающей среды). Для каждой записи подсчитывали число кодов по доменам, а также частоту встречаемости отдельных категорий на уровне профилей и уникальных пациентов. Краткая нозологическая характеристика формировалась по полю «диагноз» и соответствующим текстовым записям. Поскольку поле диагноза в таблице заполнено неоднородно, нозологические данные использовались как описательная характеристика когорты, а основной единицей анализа оставался профиль функционирования по МКФ.

Статистическая обработка носила описательный характер: рассчитывали абсолютные значения, доли, средние и медианы.



Таблица 1. Общая характеристика выборки

Показатель	Значение
Всего строк в исходном реестре, <i>n</i>	83
Строки с профилем МКФ, <i>n</i>	62
Уникальные пациенты с профилем МКФ, <i>n</i>	53
Всего извлеченных профилей МКФ, <i>n</i>	67
Средний возраст, годы, <i>M±SD</i>	13,6±6,5
Медиана возраста, годы	14,4
Возрастной диапазон, годы	1,1–25,1
Профили до 2025 г., <i>n</i>	35
Профили 2025 г., <i>n</i>	29
Профили 2026 г., <i>n</i>	3
Среднее число кодов на профиль	14,9
Медиана числа кодов на профиль	14

МКФ – Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья.

Результаты

В анализируемой выборке преобладали пациенты детского и подросткового возрастов, однако в когорту вошли и молодые взрослые, что отражает длительное наблюдение после завершения или на этапах комбинированного лечения опухолей ЦНС. По полю диагноза и текстам осмотров чаще встречались медуллобластома, различные варианты глиальных опухолей, эпендимомы, а также отдельные случаи герминомы, краниофарингиомы, атипичной тератоидно-рабдоидной опухоли и других редких нейроонкологических состояний.

Полный профиль МКФ во всех 67 случаях включал все четыре домена. В среднем на один профиль приходилось 6,2 категории функций, 2,9 категории структур, 3,3 категории активности и участия, 2,5 категории факторов среды. Общая характеристика выборки представлена в табл. 1.

Распределение кодов показывает, что мультидисциплинарная реабилитационная команда в первую очередь описывала двигательный и координационный дефицит, постуральный контроль, речевую функцию, ходьбу и зависимость от технических средств передвижения. Одновременно в профили регулярно включались семейная поддержка, участие специалистов и ассистивные технологии (табл. 2).

В домене функций организма лидировали b770 «функции стереотипа походки» – у 28 (52,8%) пациентов, b730 и b7303, отражающие мышечную силу, – по 22 и 22 пациентов (41,5%), b735 «функции мышечного тонуса» – у 19 пациентов (35,8%). Это указывает на ведущую роль нарушений передвижения, пареза, атак-

сии и пирамидной недостаточности в структуре функционирования данной когорты. В домене структур организма наиболее часто использовались s110 «структура головного мозга» – у 40 (75,5%) пациентов, s750 «структура нижней конечности» – у 29 (54,7%) и s730 «структура верхней конечности» – у 20 (37,7%). Это отражает не только локализацию основного процесса в ЦНС, но и фиксацию вторичных периферических и постуральных последствий заболевания и лечения. В домене активности и участия чаще всего регистрировались d4500 «ходьба на короткие расстояния» – у 22 (41,5%) пациентов, d450 «ходьба» – у 18 (34,0%), d465 «передвижение с использованием технических средств» – у 17 (32,1%), d2100 «выполнение простой задачи» – у 17 (32,1%) и d330 «речь» – у 16 (30,2%). В домене факторов среды практически у всей когорты отмечалась категория e310 «семья и ближайшие родственники» – у 51 (96,2%) пациентов. На втором месте находились технологии и изделия для передвижения: e1200 – у 30 (56,6%), e120 – у 19 (35,8%). Категории e340 и e355 показывают участие персонала ухода и медицинских работников в обеспечении функционирования (табл. 3).

Обсуждение

Полученная карта профилей МКФ соответствует типичному клинко-функциональному портрету пациентов после лечения опухолей головного мозга. В центре профилей находятся мобильность, контроль движений, мышечная функция, координация и речь. Такой набор категорий отражает сочетание мозжечковых, пирамидных, стволовых, экстрапирамидных и сенсорных расстройств, часто возникающих после хирургического лечения, лучевой терапии и химиотерапии. Профиль МКФ в реабилитационной практике используется не только как перечень неврологических симптомов. В него регулярно включаются ограничения повседневной активности: изменение позы, стояние, сидение, ходьба, самообслуживание, выполнение простых задач. Это делает профиль пригодным для постановки реабилитационных целей, выбора приоритетов вмешательств и динамической оценки результата.

Особое значение имеет домен факторов среды. Частое включение e310, e120/e1200, e340 и e355 показывает, что функционирование пациентов в этой когорте напрямую связано с семейной поддержкой, наличием колясок, ходунков и других технологий передвижения, а также с участием специалистов и ухаживающих людей. В работе А.С. Björklund и соавт. (2023) при анализе 4543 кодов МКФ, полученных из больничных, реабилитационных и школьных записей 9 детей, завершивших лечение по поводу опухоли мозга, было пока-

Таблица 2. Распределение кодов Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья по доменам

Домен	Всего кодов во всех профилях (<i>n</i>)	Среднее число кодов на профиль (<i>n</i>)	Медиана	Доля от всех кодов, %
Функции организма (b)	414	6,2	6	41,4
Структуры организма (s)	197	2,9	3	19,7
Активность и участие (d)	221	3,3	3	22,1
Факторы окружающей среды (e)	168	2,5	2	16,8

Таблица 3. Наиболее частые категории Международной классификации функционирования (МКФ), ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) у пациентов когорты

Домен	Код МКФ	Содержание категории	Пациенты, n (%)
Функции организма	b770	Функции стереотипа походки	28 (52,8)
	b730	Функции мышечной силы	22 (41,5)
	b7303	Сила мышц нижней половины тела	22 (41,5)
	b735	Функции мышечного тонуса	19 (35,8)
	b7302	Сила мышц одной стороны тела	18 (34,0)
Структуры организма	s110	Структура головного мозга	40 (75,5)
	s750	Структура нижней конечности	29 (54,7)
	s730	Структура верхней конечности	20 (37,7)
	s7600	Структура позвоночника	16 (30,2)
	s1104	Структура мозжечка	7 (13,2)
Активность и участие	d4500	Ходьба на короткие расстояния	22 (41,5)
	d450	Ходьба	18 (34,0)
	d465	Передвижение с использованием технических средств	17 (32,1)
	d2100	Выполнение простой задачи	17 (32,1)
	d330	Речь	16 (30,2)
Факторы окружающей среды	e310	Семья и ближайшие родственники	51 (96,2)
	e1200	Основные изделия и технологии для персонального передвижения и перевозки внутри и вне помещений	30 (56,6)
	e120	Изделия и технологии для персонального передвижения и перевозки внутри и вне помещений	19 (35,8)
	e340	Персонал, оказывающий помощь и уход	14 (26,4)
	e1101	Лекарственные вещества	9 (17,0)

зано, что коды, относящиеся к активности, функциям организма и факторам среды, обеспечивают объяснимые связи для понимания проблем участия ребенка в повседневной жизни. Авторы также подчеркнули важность начинать оценку с идентификации проблем участия, что позволяет лучше направлять индивидуальные интервенции и поддержку [1].

Различия в частоте встречаемости кодов по доменам, полученные в нашем исследовании (41,4% – функции организма, 22,1% – активность и участие, 19,7% – структуры организма, 16,8% – факторы среды), согласуются с данными других работ. В систематическом обзоре А. Pētersone и соавт. (2024), посвященном систематизации реабилитационных интервенций для нейроонкологических пациентов, было выявлено 47 реабилитационных методов, причем большинство из них было связано с доменами функций и структур организма, тогда как в домене активности и участия было представлено лишь 5 методов, а в домене среды – только один [5]. Эта диспропорция указывает на сохраняющийся «медицинский» уклон в реабилитационной помощи и недостаточное использование возможностей для коррекции ограничений участия и модификации факторов среды. Авторы обзора также отметили, что выявляемые в литературе проблемы, на которые направлены программы реабилитации, часто недостаточно специфичны или не совпадают с целевой задачей конкретного метода реабилитации, что подчеркивает необходимость большей точности в описании и документировании реабилитационных программ.

Для педиатрической популяции, которой посвящено наше исследование, особенно значимыми являются нейрокognitive последствия противоопухолевого лечения. В систематическом обзоре R. Kasteler и соавт. (2023) были обобщены данные 14 исследований, оценивавших

комплексы реабилитационных вмешательств для профилактики или улучшения нейрокognitive нарушений у детей и подростков с опухолями ЦНС [6]. Авторы пришли к выводу, что физические упражнения и онлайн-когнитивные тренировки могут улучшать нейрокognitive отдаленные последствия, однако лишь немногие из этих комплексных программ реабилитации в полной мере учитывают биопсихосоциальный контекст, описываемый с помощью МКФ. Этот вывод коррелирует с нашими данными о том, что в структуре профилей домен активности и участия все еще недостаточно представлен относительно двигательных функций.

Особого внимания заслуживает анализ факторов среды. В нашем исследовании категория e1101 «лекарственные вещества» встречалась лишь у 17% пациентов (9 из 53), что может отражать недостаточное документирование фармакотерапии как фактора, влияющего на функционирование. Между тем правильно подобранная симптоматическая терапия может быть существенным средовым фактором, способствующим улучшению мобильности, речевой активности и участия. Этот пробел был отмечен и в работе А. Pētersone и соавт. (2024): ряд проблем, таких как организация стационарной реабилитационной помощи, вообще не классифицировался в рамках МКФ, что свидетельствует о необходимости дальнейшего развития и уточнения классификационных систем [5].

Сравнение нашей частоты использования кодов с данными исследования А.С. Björklund и соавт. (2021) показывает определенное сходство в структуре: большинство документированных проблем в обеих работах было связано с доменом функций организма [2]. Однако в шведской когорте документация в реабилитационных и школьных службах была скудной и касалась в основном домена активности и участия, тогда как в нашей

когорте профили составлялись в условиях клиники медицинской реабилитации и включали достаточно полное описание всех доменов уже на первичном этапе. Это может объясняться различиями в организации реабилитационной помощи и степени интеграции системы здравоохранения, реабилитации и образования.

Для пациентов с приобретенными повреждениями головного мозга (в том числе опухолевой этиологии) современные подходы подчеркивают необходимость целенаправленного использования МКФ для формулировки целей и оценки эффективности. В работе R.H. McCarron и соавт. (2019), анализировавших 326 целей нейropsychологической реабилитации у 98 детей и молодых взрослых с приобретенным повреждением мозга, было показано, что распределение целей по доменам МКФ составляло 52% – активность и участие, 28% – функции организма, 20% – факторы среды и лишь менее 1% – структуры организма [7]. Обращает на себя внимание более высокая доля целей, связанных с активностью и участием (52%), по сравнению с долей кодов домена d в наших профилях (22,1%). Эта разница может указывать на то, что в нашей когорте при составлении профиля МКФ акцент пока смещен в сторону описания нарушений функций и структур, тогда как формулировка реабилитационных целей в терминах активности и участия еще не стала повсеместной практикой.

Ограничением исследования является неоднородность исходного материала. Краткое поле диагноза заполнялось не всегда одинаково; у части пациентов присутствовали несколько профилей во времени; часть осмотров была представлена только текстовыми описаниями без структурированного кодирования. Тем не менее именно эта неоднородность делает выборку близкой к реальной клинической практике и позволяет описать фактически используемые, а не искусственно сконструированные профили МКФ. Вторым ограничением является ретроспективный дизайн, который не позволяет оценить динамику изменения профилей в ответ на проводимые реабилитационные вмешательства.

Проспективные исследования с оценкой квалификаторов до и после курса реабилитации были бы полезны для определения наиболее чувствительных категорий МКФ при нейроонкологических состояниях.

Практическое значение для реабилитации

1. Для первичной постановки реабилитационного диагноза у нейроонкологических пациентов целесообразно использовать минимальный набор категорий, который в данной когорте встречался чаще всего: b770, b730/b7303, b735, b7602, d4500/d450, d465, d330, d4153, d4154, e310 и e120/e1200.

2. Для динамической оценки эффективности курса реабилитации наиболее чувствительными представляются категории, описывающие ходьбу, изменение позы, использование технических средств и речевую активность, поскольку именно по ним ожидается клинически значимая смена квалификаторов.

3. Для унификации документации в электронную форму профиля целесообразно включать обязательные поля для даты, этапа реабилитации, набора базовых категорий, квалификаторов и краткой формулировки реабилитационной цели.

4. Структура профилей носит выражено биопсихосоциальный характер: наряду с нарушениями функций и структур регулярно описываются активность, участие и факторы среды.

5. Наиболее нагруженными категориями МКФ являются ходьба и ее стереотип, мышечная сила, мышечный тонус, координация, речь, положение тела, использование технических средств передвижения и семейная поддержка.

6. Профиль МКФ может служить рабочим инструментом для междисциплинарной команды реабилитации, позволяя формулировать цели лечения в терминах функционирования.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бендин Денис Сергеевич (Denis S. Bendin)* – врач физической и реабилитационной медицины, Центр физической и реабилитационной медицины, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: bendin.ds@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0002-1416-6234>

Белинская Анна Олеговна – врач ЛФК, Центр физической и реабилитационной медицины, Клинической больницы № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: belinskaya.ao@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0009-0002-3305-741X>

Габитова Светлана Евгеньевна (Svetlana E. Gabitova) – кандидат медицинских наук, кандидат медицинских наук, доцент кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья, медицинского страхования и государственного контроля в сфере здравоохранения, ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УДП РФ; заместитель медицинского директора по качеству, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: gabitova.se@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5599-9777>

Конева Елизавета Сергеевна (Elizaveta S. Koneva) – доктор медицинских наук, профессор, главный специалист по медицинской реабилитации, АО ГК «МЕДСИ»; профессор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

E-mail: koneva.es@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9859-194X>

* Автор для корреспонденции.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Björklund A.C., Darcy L., Santacroce S.J., Granlund M., Björk M. Individual patterns of problems with participation, activity, body function and environment in everyday life for children who completed brain tumor treatment. *Disabil Rehabil.* 2023; 45 (23): 3841–51. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2140845> Epub 2022 Nov 7. PMID: 36341684.
2. Björklund A.C., Granlund M., Santacroce S.J., Enskär K., Carlstein S., Björk M. Using ICF to describe problems with functioning in everyday life for children who completed treatment for brain tumor: an analysis based on professionals' documentation. *Front Rehabil Sci.* 2021; 2: 708265. DOI: <https://doi.org/10.3389/fre.2021.708265> PMID: 36188761; PMCID: PMC9397836.
3. Darcy L., Enskär K., Granlund M., Simeonsson R.J., Peterson C., Björk M. Health and functioning in the everyday lives of young children with cancer: documenting with the International Classification of Functioning, Disability and Health – Children and Youth (ICF-CY). *Child Care Health Dev.* 2015; 41 (3): 475–82. DOI: <https://doi.org/10.1111/cch.12191> Epub 2014 Sep 15. PMID: 25219405.
4. Hsiao S.S., Kuo C.Y., Liou T.H., Wang T.T., Liu Y.L., Tseng S.H. Developing an International Classification of Functioning, Disability and Health core set for pediatric brain tumor survivors in Chinese clinical settings. *Cancer Nurs.* 2023; 46 (4): E238–44. DOI: <https://doi.org/10.1097/NCC.0000000000001117> Epub 2022 Apr 11. PMID: 35398855.
5. Pètersone A., Kārklīņa A., Berzina G. Systematization of rehabilitation interventions for neuro-oncological patients using International Classification of Health Interventions: a scoping review. *J Rehabil Med.* 2024; 56: jrm12335. DOI: <https://doi.org/10.2340/jrm.v56.12335> PMID: 38214120; PMCID: PMC10802786.
6. Kasteler R, Fuchs P, Otth M, Scheinemann K. Interventions to improve neurocognitive late-effects in pediatric and adolescent CNS tumor patients and survivors – a systematic review. *Front Oncol.* 2023; 13: 1150166. DOI: <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1150166> PMID: 37205187; PMCID: PMC10185878.
7. McCarron R.H., Watson S., Gracey F. What do kids with acquired brain injury want? Mapping neuropsychological rehabilitation goals to the International Classification of Functioning, Disability and Health. *J Int Neuropsychol Soc.* 2019; 25 (4): 403–12. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355617719000213> PMID: 31050334; PMCID: PMC6499727.

Семенякин И.В., Мочалова А.С.

Особенности питания онкологических пациентов: от нутритивной поддержки к управлению метаболизмом

Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Нутритивные нарушения при раке ухудшают переносимость лечения и прогноз.

Цель данной работы – обобщение современных подходов к питанию онкологических пациентов.

Материал и методы. Нарративный обзор рекомендаций ESPEN, ESMO, ASCO, RUSSCO и систематических обзоров 2021–2025 гг.

Результаты. Обоснованы ранний скрининг, оценка состава тела и персонализированная преабилитация.

Заключение. Питание следует рассматривать как инструмент управления метаболизмом.

Ключевые слова: онкология; мальнутриция; кахексия; саркопения; саркопеническое ожирение; нутритивная поддержка; преабилитация; микробиота

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Сбор и обработка клинического материала, анализ данных, написание текста, редактирование – Семенякин И.В., Мочалова А.С.

Для цитирования: Семенякин И.В., Мочалова А.С. Особенности питания онкологических пациентов: от нутритивной поддержки к управлению метаболизмом // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 26–32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-26-32>

Статья поступила в редакцию 17.04.2026. **Принята в печать** 25.05.2026.

Semeniakin I.V., Mochalova A.S.

Nutritional care of patients with cancer: from nutritional support to metabolic management

JSC Group of Companies MEDSI, 123056, Moscow, Russian Federation

Abstract

Background. Nutritional disorders in cancer worsen treatment tolerance and prognosis.

Aim is to summarize current approaches to nutritional care in oncology.

Material and methods. Narrative review of ESPEN, ESMO, ASCO and RUSSCO guidelines and systematic reviews published in 2021–2025.

Results. Early screening, body-composition assessment and individualized prehabilitation are essential.

Conclusion. Nutrition should be considered a tool for metabolic management.

Keywords: oncology; malnutrition; cachexia; sarcopenia; sarcopenic obesity; nutritional support; prehabilitation; microbiota

Funding. The study had no sponsor support.

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

Contribution. Collection and processing of clinical material, data analysis, writing, and editing – Semeniakin I.V., Mochalova A.S.

For citation: Semeniakin I.V., Mochalova A.S. Nutritional care of patients with cancer: from nutritional support to metabolic management. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 26–32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-26-32> (in Russian)

Received 17.04.2026. **Accepted** 25.05.2026.

Введение

Онкологическое заболевание почти никогда не ограничивается локальным опухолевым процессом. Уже на ранних этапах болезни, а тем более в период активного лечения у пациента формируется комплекс взаимосвязанных нарушений: снижается аппетит, меняются вкусовые ощущения, появляются тошнота, рвота, мукозит, дисфагия, болевой синдром, нарушения моторики и всасывания, уменьшается физическая активность. Одновременно запускаются воспалительные и нейроэндокринные механизмы, усиливающие катаболизм и отрицательный белково-энергетический баланс. В результате питание в онкологии перестает быть вспомогательной темой и становится одним из факторов, определяющих переносимость противоопухолевой терапии, частоту осложнений, длительность госпитализации, качество жизни и в ряде клинических ситуаций прогноз [1–4].

Современные международные и российские рекомендации сходятся в том, что нутритивный статус должен оцениваться у каждого онкологического пациента систематически, начиная с момента установления диагноза [1–4]. Однако в реальной практике питание нередко по-прежнему рассматривается реактивно, как попытка компенсировать уже развившуюся потерю массы тела. Такой подход явно недостаточен. В фокусе клинициста должны находиться не только масса тела и фактический объем питания, но и состав тела, степень системного воспаления, уровень физической активности, выраженность симптомов, ограничивающих прием пищи, и клинический контекст: подготовка к операции, проведение лекарственной терапии, лучевое лечение, период наблюдения или паллиативный этап [1–5].

Именно поэтому в последние годы все чаще обсуждается переход от парадигмы нутритивной поддержки к парадигме управления метаболизмом онкологического пациента. Эта концепция предполагает раннее выявление риска мальнотриции, фенотипирование пациента по типу метаболических нарушений, использование мультимодальных вмешательств и непрерывное сопровождение на всем пути лечения. В практическом смысле речь идет не только о калориях и белке, но и о своевременном скрининге, коррекции симптомов, сохранении мышечной массы, преабилитации, рациональном выборе специализированного питания и отказе от неоправданно ограничительных диет [1–4, 6].

Цель – проанализировать современные представления об особенностях питания онкологических пациентов и обосновать необходимость персонализированного подхода, в котором нутритивная помощь рассматривается как элемент управления метаболическими нарушениями, а не только как компенсация уже сформировавшегося дефицита.

Материал и методы

Выполнен нарративный обзор литературы. В анализ включены международные рекомендации ESPEN, ESMO, ASCO, российские практические рекомендации RUSSCO, а также систематические обзоры, метаана-

лизы и клинические исследования 2020–2025 гг., посвященные онкологической кахексии, мальнотриции, саркопении, саркопеническому ожирению, нутритивной преабилитации, оральным нутритивным смесям и роли микробиоты в онкологии [1–20]. Литература отбиралась по клинической значимости и применимости к повседневной онкологической практике. Основной задачей было не перечисление отдельных исследований, а синтез данных, позволяющих сформулировать практические принципы ведения пациента.

Результаты и обсуждение

Нутритивная недостаточность как сквозная проблема онкологии

Наиболее очевидный вариант нутритивных нарушений в онкологии – потеря массы тела на фоне сниженного потребления пищи. Однако клиническая значимость проблемы шире. Мальнотриция развивается вследствие сочетания опухоли-ассоциированных симптомов, побочных эффектов терапии и системных метаболических сдвигов. К типичным причинам относятся анорексия, быстрое насыщение, дисгевзия и дисосмия, тошнота и рвота, мукозиты, диарея, запоры, мальабсорбция, механические препятствия прохождению пищи при опухолях головы и шеи или желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), а также психоэмоциональные нарушения и выраженная утомляемость [1–4]. Эти факторы не только уменьшают поступление нутриентов, но и ограничивают готовность пациента соблюдать рекомендации, что особенно заметно в периоды химиолучевого лечения и после операций.

С точки зрения практики ключевым является ранний скрининг. ESPEN и RUSSCO рекомендуют рутинную оценку нутритивного риска у всех пациентов с помощью валидированных инструментов MUST, NRS-2002, MST или PG-SGA; при выявлении риска требуется расширенная оценка нутритивного статуса [1, 4]. Диагностический этап не должен ограничиваться фиксацией массы тела и индекса массы тела. Потеря массы тела у онкологического пациента может быть замаскирована отеками, асцитом или ожирением, тогда как выраженная мышечная потеря уже присутствует. Поэтому полноценная оценка включает динамику массы, изменения потребления пищи, функциональные показатели, анализ состава тела и клинические признаки воспаления [1–4, 8].

Согласно ESPEN, большинству онкологических пациентов при отсутствии данных непрямой калориметрии следует ориентировочно обеспечивать 25–30 ккал/кг в сутки и потребление белка выше 1 г/кг в сутки, по возможности – до 1,5 г/кг в сутки [1]. На практике у пациентов со сниженной физической активностью, саркопенией, послеоперационным стрессом или системной терапией клинически значимой целью часто становится диапазон 1,2–1,5 г белка/кг в сутки, особенно если необходимо сохранить или восстановить мышечную массу [4, 15, 16]. Важно, что эти ориентиры являются отправной точкой, а не универсальным шаблоном: фактическая потребность зависит от возраста, функции почек и печени, активности воспаления, локализации опухоли и этапа лечения.

Системное воспаление и метаболическая дезадаптация

Потеря массы тела при раке далеко не всегда объясняется лишь недоеданием. Онкологическая кахексия представляет собой многофакторный синдром, при котором дефицит питания сочетается с системным воспалением, гормональными и метаболическими изменениями, инсулинорезистентностью, усилением липолиза и протеолиза, снижением анаболического ответа и прогрессирующей утратой скелетной мускулатуры [2, 3, 19]. Именно поэтому кахексия не может рассматриваться как поздняя и полностью обратимая форма обычного голодания.

В патогенезе ключевую роль выполняют провоспалительные цитокины и медиаторы взаимодействия «опухоль–хозяин», включая IL-6, TNF- α , IL-1, а также иные сигнальные пути, способствующие развитию катаболизма и анорексии [2, 19]. Подобные механизмы лежат в основе того, что даже при формальном увеличении калорийности рациона пациент не всегда демонстрирует ожидаемую прибавку массы тела или восстановление функционального статуса. Следовательно, рациональная нутритивная помощь в онкологии должна сочетаться с контролем симптомов, физической активностью, лечением боли, коррекцией тревоги и депрессии, оптимизацией противоопухолевого лечения и, по показаниям, фармакологическими мерами против кахексии [2, 3, 6, 19].

Практически это означает, что изолированное назначение смеси без оценки причин недостаточного питания редко бывает достаточным. Если пациент продолжает испытывать выраженную тошноту, дисфагию, стоматит, кишечную непроходимость или неконтролируемую боль, его нутритивный маршрут должен начинаться с коррекции именно этих барьеров. Аналогично у пациентов после больших операций или в период химиолучевой терапии питание должно рассматриваться как часть мультимодальной программы восстановления, а не как отдельная услуга диетолога [1–4, 11–14].

Двойное бремя мальнутриции и саркопеническое ожирение

Одним из наиболее важных изменений в современной нутритивной онкологии стало осознание того, что избыточная масса тела не исключает мальнутрицию. У значительной части пациентов избыточная жировая масса сочетается с уменьшением мышечной массы и силы, т.е. с саркопеническим ожирением. Внешне такой пациент может не производить впечатления истощенного, из-за чего нутритивный риск недооценивается. Между тем именно этот фенотип ассоциирован с худшими исходами: снижением общей выживаемости, худшим качеством жизни, большей вероятностью поступления в отделение интенсивной терапии, послеоперационными осложнениями и потенциально более высокой токсичностью лечения [5, 7].

Систематические обзоры и крупные когортные исследования 2024 г. показывают, что саркопеническое ожирение в онкологии следует рассматривать не как редкую экзотику, а как клинически значимый вариант нарушения состава тела [5, 7]. Его биологическая основа связана с хроническим низкоуровневым воспалением, инсулинорезистентностью, снижением физической активности и особенностями опухолевого метабо-

лизма. В результате жировая ткань может маскировать дефицит белка и мышечной ткани, а ориентирование только на индекс массы тела становится ошибочным.

Отсюда вытекает важный практический вывод: скрининг нутритивных нарушений должен включать оценку состава тела. В реальной практике для этого могут использоваться компьютерно-томографические измерения на уровне L_{III}, биоимпедансный анализ, DEXA, а также более простые функциональные маркеры – сила хвата, тест 6-минутной ходьбы, опросники физического статуса [1, 4, 5, 7, 12]. Для пациентов с саркопеническим ожирением неверной тактикой становится агрессивное ограничение калорий в разгар противоопухолевого лечения. Приоритетом должна быть не быстрая потеря массы тела, а сохранение или восстановление мышечной массы, адекватное белковое обеспечение, контроль гликемической нагрузки, коррекция дефицитов и программа усиленной силовой и аэробной активности [1, 4, 5].

Микробиота и нутритивный статус: перспективы и ограничения

Интерес к микробиоте в онкологии стремительно растет, поскольку кишечное микробное сообщество влияет на барьерную функцию, локальное и системное воспаление, обмен короткоцепочечных жирных кислот, иммунный ответ и, вероятно, на переносимость некоторых противоопухолевых вмешательств [9, 10]. Особенно активно этот вопрос изучается при колоректальном раке, опухолях ЖКТ и кахексии. Современные обзоры связывают дисбиоз с нарушением слизистого барьера, транслокацией бактериальных компонентов, активацией Toll-подобных рецепторов и поддержанием воспалительного каскада [9, 10, 20].

Вместе с тем клиническая интерпретация этих данных требует осторожности. Несмотря на убедительную биологическую правдоподобность, доказательная база по рутинному использованию микробиота-ориентированных вмешательств в онкологии остается неоднородной. Не для всех пациентов оправданы универсальные пробиотические или жестко ограничительные диетические схемы. Важнее придерживаться более надежных принципов: избегать необоснованных пищевых запретов, поддерживать переносимое разнообразие рациона, обеспечивать достаточное потребление белка и энергии, по возможности включать пищевые волокна при сохраненной переносимости, рационально использовать антибиотики и учитывать локальные токсические эффекты терапии [9, 10, 20].

Таким образом, микробиота сегодня скорее является важной частью патогенетической модели, чем самостоятельной готовой технологией для массового клинического применения. Однако понимание ее роли помогает по-новому смотреть на связь между воспалением, питанием, функцией кишечного барьера и кахексией. Это особенно важно у пациентов с опухолями ЖКТ, после больших абдоминальных вмешательств и при тяжелой токсичности системной терапии [9, 10].

Нутритивная преабилитация и траектория лечения

Онкологическое заболевание – это процесс, а не одно событие. Нутритивные задачи различаются

на этапе первичной диагностики, при подготовке к операции, в период лекарственной или лучевой терапии, в восстановительном периоде и при паллиативной помощи. Именно поэтому все большее значение приобретает концепция преабилитации – целенаправленной подготовки пациента к предстоящему лечебному стрессу [11–14].

Преабилитация включает как минимум три компонента: оптимизацию питания, физическую тренировку и коррекцию симптомов/психологического статуса. Ее цель – повысить функциональный резерв пациента до момента операции или другого интенсивного воздействия, чтобы уменьшить глубину последующего катаболического провала и ускорить восстановление [11–14]. Рандомизированные исследования и современные систематические обзоры показывают, что мультимодальная преабилитация способна улучшать функциональную емкость и в ряде популяций снижать частоту тяжелых послеоперационных осложнений [11–14]. Для пациентов с опухолями пищевода и желудка показана также роль нутритивно-ориентированной преабилитации в улучшении послеоперационных результатов [13].

Для практического онколога важны два следствия. Во-первых, окно до начала лечения нельзя считать пассивным ожиданием: даже несколько недель до операции или начала лучевой терапии могут быть использованы для коррекции дефицитов, подбора высокобелковых оральных нутритивных смесей (ОНС), обучения пациента, улучшения переносимости физической активности и контроля симптомов. Во-вторых, преабилитация целесообразна не только у выраженно истощенных больных. Пациент с ожирением, но со скрытой саркопенией, низкой толерантностью к нагрузке и выраженной инсулинорезистентностью также нуждается в подготовке, хотя ее цели будут отличаться от таковых при классической кахексии [5, 7, 11–14].

Персонализация нутритивной помощи в зависимости от клинического контекста

Современная нутритивная поддержка не может быть универсальной. Стратегия, эффективная у пациента с кахексией и выраженным дефицитом массы тела, не всегда подходит больному с саркопеническим ожирением, послеоперационному пациенту или человеку, получающему химиотерапию на фоне мукозита и дисгевзии. Поэтому клиническое решение должно строиться вокруг нескольких вопросов: есть ли реальный дефицит поступления нутриентов, присутствует ли системное воспаление, каков состав тела, какой этап лечения предстоит, сохранен ли ЖКТ для энтерального питания и каковы прогноз и цели лечения [1–4].

У пациента с кахексией и быстрой потерей массы тела приоритетами становятся максимально ранний старт нутритивной поддержки, достижение целевых показателей по белку и энергии, агрессивный контроль симптомов, снижение воспалительной нагрузки за счет лечения основного заболевания и мультимодальный подход, включающий физическую активность по переносимости. В этом контексте оправдано широкое использование специализированных ОНС, а при невозможности обеспечить потребности перорально – энте-

рального или парентерального питания в соответствии с рекомендациями [1–4, 15–18].

У больного с саркопеническим ожирением фокус смещается: необходимо не столько похудеть, сколько остановить прогрессирующую потерю мышечной массы. Здесь особенно важно сочетание достаточного белкового обеспечения, дозированной физической нагрузки, оценки силы и функциональных тестов. Попытки резко снизить калорийность рациона в период активного лечения способны ухудшить переносимость терапии и усилить мышечную потерю [5, 7].

В периоперационном периоде наиболее значимы своевременный скрининг, коррекция дефицитов за 7–14 дней у пациентов высокого риска, подбор переносимого орального или энтерального питания, соблюдение принципов ускоренного восстановления после операции и продолжение нутритивного сопровождения после выписки [1, 4, 13, 17, 18]. Для амбулаторных больных, получающих химио- или лучевую терапию, на первый план выходят контроль симптомов, влияющих на прием пищи, поддержание привычного рациона с его адаптацией по консистенции и частоте приема, назначение ОНС при недостаточном покрытии потребностей и регулярная переоценка состояния [1, 4, 16, 17].

В последние годы доказательная база в отношении ОНС заметно укрепилась. Современные метаанализы показывают, что такие вмешательства способны улучшать качество жизни, уменьшать утомляемость, поддерживать массу тела, а высокобелковые смеси ассоциируются со снижением осложнений и сокращением длительности госпитализации у части онкологических пациентов [15–18]. Это особенно важно для реальной практики, поскольку именно пероральный путь чаще всего оказывается наиболее физиологичным, безопасным и приемлемым для пациента способом ранней коррекции дефицита.

Практические выводы для клинициста

На уровне повседневной работы нутритивная стратегия может быть сведена к нескольким принципам.

Во-первых, скрининг проводится всем пациентам и повторяется при каждом изменении этапа лечения.

Во-вторых, любой выявленный риск должен вести к более глубокой оценке, а не только к совету «есть больше».

В-третьих, фенотип нарушения питания необходимо уточнять: дефицит массы тела, кахексия, саркопения, саркопеническое ожирение и выраженные нутритивно-значимые симптомы требуют разных решений.

В-четвертых, питание должно интегрироваться с реабилитацией и преабилитацией, а также с контролем симптомов и противоопухолевым лечением [1–4, 11–18].

Не менее важно избегать крайностей. С одной стороны, недостаточно ограничиваться общими советами при уже выраженной потере массы тела и низком фактическом потреблении белка. С другой – не следует назначать пациентам с раком популярные, но необоснованные жесткие диеты, обещающие «голодание опухоли», поскольку они способны усугубить дефицит питания и отсрочить лечение [1, 2, 4, 6]. Основой клинического решения должна оставаться доказательная база и конкретная задача текущего этапа терапии.

Приоритеты нутритивной помощи в зависимости от клинического контекста

Клинический контекст	Ключевые риски	Что оценивать в первую очередь	Приоритетные меры
Кахексия / быстрая потеря массы тела	Отрицательный белково-энергетический баланс, мышечная потеря, плохая переносимость лечения	Динамика массы тела, фактическое потребление, воспаление, сила и состав тела	Высокобелковое питание, раннее назначение ОНС, контроль симптомов, ЭП/ПП по показаниям, физическая активность по переносимости
Саркопеническое ожирение	Скрытая мышечная недостаточность при нормальном или повышенном ИМТ, недооценка риска	Состав тела, сила хвата, функциональные тесты, метаболические нарушения	Сохранение мышечной массы, достаточное белковое обеспечение, отказ от агрессивного снижения массы тела во время активного лечения, программа упражнений
Периоперационный период	Послеоперационный катаболизм, осложнения, удлинение госпитализации	Нутритивный риск до операции, переносимость энтерального пути, функциональный резерв	Преабилитация, коррекция дефицитов за 7–14 дней, продолжение нутритивного сопровождения после операции
Химио- и лучевая терапия	Анорексия, мукозит, тошнота, дисгевзия, дегидратация	Фактическое потребление, симптомы, необходимость изменения текстуры пищи	Дробное питание, адаптация рациона, ОНС, раннее лечение нутритивно-значимых симптомов
Наблюдение / долгосрочный период	Хроническая слабость, гиподинамия, дефициты после лечения	Масса тела, состав тела, физическая функция, пищевые привычки	Индивидуальная коррекция рациона, поддержка физической активности, профилактика повторной мышечной потери

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; ОНС – оральные нутритивные смеси; ПП – парентеральное питание; ЭП – энтеральное питание.

Заключение

Функциональное питание онкологических пациентов должно рассматриваться как обязательная часть современной онкологической помощи. Его значение выходит далеко за пределы компенсации дефицита калорий: речь идет о сохранении мышечной массы, снижении выраженности катаболизма, повышении переносимости противоопухолевого лечения, уменьшении осложнений и поддержании качества жизни. В этом смысле современная нутритивная онкология действительно движется от поддержки к управлению метаболизмом пациента.

Наиболее перспективной представляется модель, в которой нутритивная помощь начинается с раннего скрининга, продолжается углубленной оценкой состава тела и симптомов, а затем реализуется в виде персонализированной, этап-специфичной и мультимодальной программы. Для одних пациентов это будет раннее применение высокобелковых ОНС, для других – преабилитация перед операцией, для третьих – стратегия сохранения мышечной массы на фоне саркопенического ожирения. Универсальной схемы нет, но существует универсальный принцип: питание должно оцениваться и корректироваться у каждого онкологического пациента на всем протяжении лечебного пути (см. таблицу).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Семенякин Игорь Владимирович (Igor V. Semeniakin) – доктор медицинских наук, профессор, медицинский директор, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: Semeniakin.IV@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3246-7337>

Мочалова Анастасия Сергеевна (Anastasiya S. Mochalova)* – доктор медицинских наук, врач-онколог, заведующий отделением противоопухолевой лекарственной терапии, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: denisovaas@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7681-5383>

ЛИТЕРАТУРА

- Muscaritoli M., Arends J., Bachmann P. et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in cancer // Clin. Nutr. 2021. Vol. 40, N 5. P. 2898–2913. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.005>
- Arends J., Strasser F., Gonella S. et al. Cancer cachexia in adult patients: ESMO Clinical practice guidelines // ESMO Open. 2021. Vol. 6, N 3. Article ID 100092. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2021.100092>
- Roeland E.J., Bohlke K., Baracos V.E. et al. Management of cancer cachexia: ASCO guideline // J. Clin. Oncol. 2020. Vol. 38, N 21. P. 2438–2453. DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.20.00611>

* Автор для корреспонденции.

4. Сытов А.В., Зузов С.А., Кукош М.Ю. и др. Нутритивная поддержка. Практические рекомендации RUSSCO, часть 2 // Злокачественные опухоли. 2024. Т. 14, № 3s2. С. 163–173. DOI: <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2024-14-3s2-2-08>
5. Jurdana M., Cemazar M. Sarcopenic obesity in cancer // Radiol. Oncol. 2024. Vol. 58, N 1. P. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.2478/raon-2024-0011>
6. Hustad K.S., Koteng L.H., Urrizola A., et al. Practical cancer nutrition, from guidelines to clinical practice: a digital solution to patient-centred care // ESMO Open. 2025. Vol. 10, N 4. Article ID 104529. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2025.104529>
7. Liu C., Liu T., Deng L. et al. Sarcopenic obesity and outcomes for patients with cancer // JAMA Netw. Open. 2024. Vol. 7, N 6. Article ID e2417115. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.17115>
8. Zhang X., Huang J.X., Wu X. et al. Association between GLIM-diagnosed malnutrition and quality of life in older patients with cancer // J. Nutr. Health Aging. 2024. Vol. 28, N 6. Article ID 100274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnha.2024.100274>
9. VanderVeen B.N., Cardaci T.D., Bullard B.M. et al. Involvement of the gut microbiota in cancer cachexia // Am. J. Physiol. Cell Physiol. 2024. Vol. 327, N 3. P. C661–C670. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00327.2024>
10. Imanbayev N., Iztileuov Y., Bekmukhambetov Y. et al. Colorectal cancer and microbiota: systematic review // Gastroenterol. Rev. 2024. Vol. 19, N 4. P. 380–396. DOI: <https://doi.org/10.5114/pg.2024.136228>
11. Carli F., Bousquet-Dion G., Awasthi R. et al. Effect of multimodal prehabilitation vs postoperative rehabilitation on 30-day postoperative complications for frail patients undergoing resection of colorectal cancer: a randomized clinical trial // JAMA Surg. 2020. Vol. 155, N 3. P. 233–242. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.5474>
12. Molenaar C.J.L., van Rooijen S.J., Fokkenrood H.J.P. et al. Effect of multimodal prehabilitation on reducing postoperative complications and enhancing functional capacity following colorectal cancer surgery: the PREHAB randomized clinical trial // JAMA Surg. 2023. Vol. 158, N 6. P. 572–581. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.0198>
13. Shen Y., Cong Z., Ge Q. et al. Effect of nutrition-based prehabilitation on the postoperative outcomes of patients with esophagogastric cancer undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis // Cancer Med. 2024. Vol. 13, N 14. Article ID e70023. DOI: <https://doi.org/10.1002/cam4.70023>
14. Steffens D., Nott F., Koh C. et al. Effectiveness of prehabilitation modalities on postoperative outcomes following colorectal cancer surgery: a systematic review of randomised controlled trials // Ann. Surg. Oncol. 2024. Vol. 31, N 12. P. 7822–7849. DOI: <https://doi.org/10.1245/s10434-024-15593-2>
15. Orsso C.E., Caretero A., Poltronieri T.S. et al. Effects of high-protein supplementation during cancer therapy: a systematic review and meta-analysis // Am. J. Clin. Nutr. 2024. Vol. 120, N 6. P. 1311–1324. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.08.016>
16. Sa-Nguansai S., Pintasiri P., Tienchaiananda P. Efficacy of oral nutritional supplement in cancer patients receiving chemotherapy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Ann. Palliat. Med. 2024. Vol. 13, N 2. P. 260–272. DOI: <https://doi.org/10.21037/apm-23-558>
17. Habibi S., Talebi S., Khosravinia D., Mohammadi H. Oral nutritional supplementation in cancer patients: a systematic review and dose-response meta-analysis // Clin. Nutr. 2025. Vol. 47. P. 28–39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2025.02.011>
18. Delsoglio M., Capener R., Smith T.R. et al. High-protein oral nutritional supplement use in patients with cancer reduces complications and length of hospital stay: a systematic review and meta-analysis // Front. Nutr. 2025. Vol. 12. Article ID 1654637. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1654637>
19. Li L., Ling Z.Q. Mechanisms of cancer cachexia and targeted therapeutic strategies // Biochim. Biophys. Acta Rev. Cancer. 2024. Vol. 1879, N 6. Article ID 189208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2024.189208>
20. Chen G., Ren Q., Zhong Z. et al. Exploring the gut microbiome's role in colorectal cancer: diagnostic and prognostic implications // Front. Immunol. 2024. Vol. 15. Article ID 1431747. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1431747>

REFERENCES

1. Muscaritoli M., Arends J., Bachmann P., et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in cancer. Clin Nutr. 2021; 40 (5): 2898–913. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.005>
2. Arends J., Strasser F., Gonella S., et al. Cancer cachexia in adult patients: ESMO Clinical practice guidelines. ESMO Open. 2021; 6 (3): 100092. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2021.100092>
3. Roeland E.J., Bohlke K., Baracos V.E., et al. Management of cancer cachexia: ASCO guideline. J Clin Oncol. 2020; 38 (21): 2438–53. DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.20.00611>
4. Sytov A.V., Zuzov S.A., Kukosh M.Yu. et al. Nutritional support. RUSSCO practical recommendations, part 2. Zlokachestvennye opukholi [Malignant Tumours]. 2024; 14 (3s2): 163–73. (in Russian)
5. Jurdana M., Cemazar M. Sarcopenic obesity in cancer. Radiol. Oncol. 2024; 58 (1): 1–8. DOI: <https://doi.org/10.2478/raon-2024-0011>
6. Hustad K.S., Koteng L.H., Urrizola A., et al. Practical cancer nutrition, from guidelines to clinical practice: a digital solution to patient-centred care. ESMO Open. 2025; 10 (4): 104529. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2025.104529>
7. Liu C., Liu T., Deng L., et al. Sarcopenic obesity and outcomes for patients with cancer. JAMA Netw Open. 2024; 7 (6): e2417115. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.17115>
8. Zhang X., Huang J.X., Wu X., et al. Association between GLIM-diagnosed malnutrition and quality of life in older patients with cancer. J Nutr Health Aging. 2024; 28 (6): 100274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnha.2024.100274>
9. VanderVeen B.N., Cardaci T.D., Bullard B.M., et al. Involvement of the gut microbiota in cancer cachexia. Am J Physiol Cell Physiol. 2024; 327 (3): C661–70. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00327.2024>
10. Imanbayev N., Iztileuov Y., Bekmukhambetov Y., et al. Colorectal cancer and microbiota: systematic review. Gastroenterol Rev. 2024; 19 (4): 380–96. DOI: <https://doi.org/10.5114/pg.2024.136228>
11. Carli F., Bousquet-Dion G., Awasthi R., et al. Effect of multimodal prehabilitation vs postoperative rehabilitation on 30-day postoperative complications for frail patients undergoing resection of colorectal cancer: a randomized clinical trial. JAMA Surg. 2020; 155 (3): 233–42. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.5474>
12. Molenaar C.J.L., van Rooijen S.J., Fokkenrood H.J.P., et al. Effect of multimodal prehabilitation on reducing postoperative complications and enhancing functional capacity following colorectal cancer surgery: the PREHAB randomized clinical trial. JAMA Surg. 2023; 158 (6): 572–81. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.0198>
13. Shen Y., Cong Z., Ge Q., et al. Effect of nutrition-based prehabilitation on the postoperative outcomes of patients with esophagogastric cancer undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis. Cancer Med. 2024; 13 (14): e70023. DOI: <https://doi.org/10.1002/cam4.70023>
14. Steffens D., Nott F., Koh C., et al. Effectiveness of prehabilitation modalities on postoperative outcomes following colorectal cancer surgery: a systematic review of randomised controlled trials. Ann Surg Oncol. 2024; 31 (12): 7822–49. DOI: <https://doi.org/10.1245/s10434-024-15593-2>



15. Orsso C.E., Caretero A., Poltronieri T.S., et al. Effects of high-protein supplementation during cancer therapy: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2024; 120 (6): 1311–24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.08.016>
16. Sa-Nguansai S., Pintasiri P., Tienchaiananda P. Efficacy of oral nutritional supplement in cancer patients receiving chemotherapy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Palliat Med.* 2024; 13 (2): 260–72. DOI: <https://doi.org/10.21037/apm-23-558>
17. Habibi S., Talebi S., Khosravinia D., Mohammadi H. Oral nutritional supplementation in cancer patients: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Clin Nutr.* 2025; 47: 28–39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2025.02.011>
18. Delsoglio M., Capener R., Smith T.R., et al. High-protein oral nutritional supplement use in patients with cancer reduces complications and length of hospital stay: a systematic review and meta-analysis. *Front Nutr.* 2025; 12: 1654637. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1654637>
19. Li L., Ling Z.Q. Mechanisms of cancer cachexia and targeted therapeutic strategies. *Biochim Biophys Acta Rev Cancer.* 2024; 1879 (6): 189208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2024.189208>
20. Chen G., Ren Q., Zhong Z., et al. Exploring the gut microbiome's role in colorectal cancer: diagnostic and prognostic implications. *Front Immunol.* 2024; 15: 1431747. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1431747>

Сарана Р.Г.¹, Колокольникова О.А.^{1,2}, Родюкова И.С.^{1,3}, Яровой М.Д.³, Парусов А.И.^{1,4}

Роль микробиотического воздействия на антиноцицептивные механизмы и моторику при функциональной патологии кишечника

¹ Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского», 129110, г. Москва, Российская Федерация

³ Федеральное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117513, г. Москва, Российская Федерация

⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125445, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

В обзоре рассматриваются фундаментальные аспекты влияния штаммов *L. acidophilus* NCFM и *B. lactis* HN019 на патофизиологию функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта. Анализируются механизмы индукции опиоидных рецепторов эпителия и регуляция серотонинового сигнала. Обосновывается целесообразность сочетанного применения пробиотиков и ферментов для коррекции абдоминального дискомфорта.

Ключевые слова: микробиоценоз; синдром раздраженного кишечника; висцеральная боль; опиоидные рецепторы; *Lactobacillus acidophilus* NCFM; транзит кишечного содержимого

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Этика. Исследование проводили в соответствии с требованиями Good Clinical Practice (GCP).

Для цитирования: Сарана Р.Г., Колокольникова О.А., Родюкова И.С., Яровой М.Д., Парусов А.И. Роль микробиотического воздействия на антиноцицептивные механизмы и моторику при функциональной патологии кишечника // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 33–38. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-33-38>

Статья поступила в редакцию 17.04.2026. **Принята в печать** 25.05.2026.

Sarana R.G.¹, Kolokolnikova O.A.^{1,2}, Rodyukova I.S.^{1,3}, Iarovoy M.D.³, Parusov A.I.^{1,4}

The role of microbiotic effects on antinociceptive mechanisms and motility in functional bowel disease

¹ JSC MEDSI Group of Companies, 123056, Moscow, Russian Federation

² Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"), 129110, Moscow, Russian Federation

³ N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, 117513, Moscow, Russian Federation

⁴ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of the Russian Federation, 125993, Moscow, Russian Federation

Abstract

This review explores the fundamental impacts of specific probiotic strains, *L. acidophilus* NCFM and *B. lactis* HN019, on the pathophysiological pathways of functional gastrointestinal disorders. The discussion focuses on the mechanisms of epithelial opioid receptor induction and the regulation of serotonin signaling. Furthermore, the article highlights the clinical rationale for combining probiotics with enzymatic components to effectively manage abdominal discomfort and bloating.

Keywords: microbiota; irritable bowel syndrome; visceral pain; opioid receptors; *Lactobacillus acidophilus* NCFM; intestinal transit time

Funding. The study had no sponsor support.

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

For citation: Sarana R.G., Kolokolnikova O.A., Rodyukova I.S., Iarovoy M.D., Parusov A.I. The role of microbiotic effects on antinociceptive mechanisms and motility in functional bowel disease. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 33–8. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-33-38> (in Russian)

Received 17.04.2026. **Accepted** 25.05.2026.

Введение

Современная гастроэнтерология рассматривает синдром раздраженного кишечника (СРК) как мультифакторное расстройство оси «кишечник–мозг». Несмотря на обилие спазмолитиков, купирование абдоминальной боли и метеоризма зачастую остается неполным и рецидивирует после прекращения терапии. В этой связи особый интерес представляет таргетная модуляция микробиоты штаммами с доказанным антиноцицептивным потенциалом, способными влиять на висцеральную гиперчувствительность – ключевой маркер абдоминальной боли [1, 2].

Биохимические мишени терапии

Традиционно пробиотики воспринимались лишь как средства для восстановления микробиоценоза толстой кишки, однако штамм *Lactobacillus acidophilus* NCFM демонстрирует принципиально иной механизм. Экспериментально доказано, что данный микроорганизм способен модулировать экспрессию μ -опиоидных рецепторов (MOR1) и каннабиноидных рецепторов 2-го типа (CB2) непосредственно в колоноцитах [3, 4]. Фактически NCFM выступает в роли локального биорегулятора болевой чувствительности. Повышая плотность этих рецепторов, штамм способствует десенситизации афферентных путей, что клинически проявляется в повышении порога болевого восприятия при газовом растяжении кишки [5, 6].

Параллельно с этим штамм *Bifidobacterium lactis* HN019 воздействует на кинетику транзита. Через модуляцию секреции серотонина энтерохромаффинными клетками происходит оптимизация перистальтической волны. Это критически важно при синдроме избыточного бактериального роста (СИБР), когда замедление пассажа химуса создает условия для избыточной ферментации и продукции газов [7, 8].

Практический опыт показывает, что изолированное использование пробиотических монопрепаратов в остром периоде зачастую не обеспечивает ожидаемой скорости регресса симптоматики [9]. В этой связи патогенетически оправданным выглядит применение комбинированных систем, в которых пробиотическая составляющая усилена ферментативным комплексом. В частности, включение α -галактозидазы позволяет превентивно блокировать избыточное газообразование за счет гидролиза сложных олигосахаридов [ферментируемых олиго-, ди-, моносахаридов и полиолов (fermentable oligo-, di-, mono-saccharides and polyols), FODMAP-субстратов], а лактаза эффективно нивелирует проявления латентной ферментопатии [7].

В клинической практике данная концепция реализована в готовом комплексе Лактофлорене Плоский живот. Нами проведено сравнительное исследование эффективности добавления этого комплексного препарата к традиционной терапии у 40 пациентов (30 человек – основная группа, 10 человек – группа контроля). Анализ межгрупповых различий подтвердил статистическое преимущество комбинированного подхода: к 30-му дню терапии в основной группе зафиксировано достоверно более выраженное снижение частоты вздутия по сравнению с контролем (Δ -4 против Δ -1; $p=0,007$). Аналогичная динамика прослежена в отношении метеоризма, где к визиту 3 удалось достичь значимого преимущества над стандартной терапией ($p=0,026$) (табл. 1).

Клиническая эффективность такого сочетания наглядно подтверждается случаем из практики. Пациентка С., 38 лет, с многолетним анамнезом СРК с преобладанием запоров и выраженной висцеральной гиперчувствительностью. Включение указанного комплекса в протокол ведения позволило не только стабилизировать стул (до 4-го типа по Бристольской шкале), но и снизить интенсивность абдоминальной боли с 6 до 2 баллов по Визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Дан-

Таблица 1. Сравнительная оценка эффективности компонентов

Субстрат	Фармакодинамическая мишень	Ожидаемый эффект
<i>L. acidophilus</i> NCFM	Рецепторный аппарат эпителия (MOR1, CB2)	Снижение висцеральной гиперчувствительности
<i>B. lactis</i> HN019	Энтеральная нервная система	Ускорение транзита и нормализация частоты стула
Ферменты (α -галактозидаза)	Субстраты FODMAP в химусе	Первичное купирование метеоризма

ный пример иллюстрирует кумулятивный анальгетический потенциал штамма NCFM и его способность в сочетании с ферментами обеспечивать глубокую клиническую ремиссию, недостижимую при краткосрочных курсах стандартной терапии.

Материал и методы

Научно-исследовательская работа была спланирована как открытое сравнительное рандомизированное наблюдение в параллельных группах. Протокол исследования получил одобрение локального этического комитета (протокол № 27 от 15.05.2026).

Характеристика выборки

В исследование были включены 40 пациентов (26 женщин и 14 мужчин) в возрасте от 18 до 55 лет с верифицированным диагнозом СРК, согласно Римским критериям IV пересмотра, и подтвержденным СИБР методом водородного дыхательного теста.

Критерии включения: наличие жалоб на метеоризм, вздутие и абдоминальную боль более 3 раз в неделю; отсутствие органической патологии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (по данным колоноскопии/ультразвукового исследования); подписанное информированное согласие.

Критерии исключения: наличие тяжелых сопутствующих заболеваний, прием антибиотиков или других пробиотиков в течение последних 4 нед, беременность и лактация.

Дизайн и терапевтические схемы

Методом простой рандомизации пациенты были распределены на 2 группы. **Основная группа (n=30):** пациенты получали стандартную диетотерапию (Low-FODMAP) в сочетании с мультикомпонентным комплексом, содержащим штаммы *L. acidophilus* NCFM, *B. lactis* HN019 и ферментативный блок (α -галактозидаза, лактаза), по 1 саше 2 раза в день во время еды. Курс составил 90 дней.

Контрольная группа (n=10): пациенты находились исключительно на стандартной диетотерапии Low-FODMAP без применения пробиотических и ферментативных средств.

Методы оценки и конечные точки

Оценка состояния проводилась в 3 этапа: визит 1 (скрининг), визит 2 (30-й день) и визит 3 (90-й день).

Первичная конечная точка: динамика интенсивности абдоминальной боли по 10-балльной ВАШ.

Вторичные конечные точки: частота эпизодов метеоризма в неделю и выраженность вздутия живота (оценка по 4-балльной шкале Ликерта).

Инструментальный контроль: характер стула оценивался по Бристольской шкале формы кала.

Статистическая обработка

Анализ данных выполняли с использованием программного пакета Statistica 12.0. Ввиду малого объема выборки и распределения, отличного от нормального, применялись методы непараметрической статистики. Оценка межгрупповых различий проводилась с помощью U-критерия Манна-Уитни. Для анализа внутригруп-

повой динамики (сравнение визитов 1, 2 и 3) использовался критерий Вилкоксона. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха [Me (Q1; Q3)].

Результаты

В ходе исследования была проведена сравнительная оценка клинической эффективности терапии в основной и контрольной группах на контрольных точках: 30-й день (визит 2) и 90-й день (визит 3).

1. Динамика купирования метеоризма.

К 30-му дню в основной группе отмечено достоверно более выраженное снижение частоты вздутия (Δ 1–2 балла против 1 в контроле; $p=0,07$). К 90-му дню преимущество основной группы по метеоризму закрепилось ($p=0,026$).

2. Оценка болевого синдрома и висцеральной чувствительности.

Динамика интенсивности абдоминальной боли по ВАШ продемонстрировала выраженный кумулятивный эффект. Если на 30-й день различия между группами носили характер тенденции, то к 90-му дню в основной группе наблюдалось снижение медианы баллов по ВАШ на 65% исходного уровня.

В группе контроля снижение болевого синдрома было менее выраженным и носило нестабильный характер, что, вероятно, связано с отсутствием прямой модуляции рецепторного аппарата эпителия, которую обеспечивают штаммы *L. acidophilus* NCFM и *B. lactis* HN019.

3. Форма стула и транзит.

У пациентов с СРК с преобладанием запора (СРК-З) отмечена нормализация стула по Бристольской шкале к 3-му месяцу терапии, в то время как 30% пациентов контрольной группы продолжали нуждаться в слабительных средствах.

4. Безопасность и переносимость.

В течение всего периода наблюдения (90 дней) не было зафиксировано нежелательных явлений, связанных с приемом комплекса. Пациенты отмечали хорошую органолептическую переносимость препарата и высокую приверженность к лечению (табл. 2).

Обсуждение

Результаты проведенного нами исследования подтверждают гипотезу о том, что терапевтический успех при функциональных нарушениях ЖКТ напрямую коррелирует с продолжительностью модулирующего воздействия на зубиоз. Традиционно рекомендуемые курсы пробиотической коррекции длительностью 2–4 нед, как правило, обеспечивают лишь транзиторную колонизацию и кратковременное улучшение за счет ферментативного компонента. Однако статистически значимое преимущество основной группы над контрольной по показателю купирования вздутия именно к 90-му дню наблюдения ($p=0,031$) свидетельствует о необходимости более длительной терапии.

Данный феномен «отсроченного клинического максимума» находит свое объяснение в молекулярной биологии штаммов. Ап-регуляция μ -опиоидных рецепторов под влиянием *L. acidophilus* NCFM не является мгно-

Таблица 2. Сравнительная характеристика контрольной и основной групп на визитах 1–3 и динамика симптомов на фоне терапии

Показатель	Вся выборка (n=40)	Контрольная группа (n=10)	Основная группа (n=30)	p
Возраст, годы	46 [37–57]	46 [39–67]	46 [36–55]	0,770
Мужской пол, n (%)	13 (32,5%)	4 (40,0%)	9 (30,0%)	0,559
Визит 1				
Боль в животе, количество жалоб	0 [0–2]	0 [0–3]	0 [0–2]	>0,999
Тошнота, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [0–0]	0,890
Изжога, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [0–0]	0,988
Жидкий стул, количество жалоб	0 [0–3]	0 [0–0]	2 [0–4]	0,004
Урчание в животе, количество жалоб	3 [1–5]	4 [1–4]	3 [0–14]	0,963
Вздутие живота, количество жалоб	6 [4–21]	4 [4–5]	14 [4–28]	0,022
Метеоризм, количество жалоб	5 [3–21]	4 [3–5]	9 [4–21]	0,046
Твердый стул, количество жалоб	0 [0–3]	3 [2–3]	0 [0–1]	<0,001
Чувство неполного опорожнения, количество жалоб	0 [0–1]	1 [0–2]	0 [0–0]	0,004
Слизь в кале, количество жалоб	0 [0–2]	1 [0–1]	0 [0–2]	0,590
Боль в животе, ВАШ, балл	0 [0–2]	0 [0–3]	0 [0–2]	0,842
Визит 2				
Боль в животе, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–2]	0 [0–0]	0,548
Тошнота, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [0–0]	0,890
Изжога, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [0–0]	0,747
Жидкий стул, количество жалоб	0 [0–2]	0 [0–0]	1 [0–2]	0,007
Урчание в животе, количество жалоб	2 [0–7]	3 [1–3]	2 [0–14]	>0,999
Вздутие живота, количество жалоб	3 [1–6]	4 [2–4]	3 [1–14]	0,508
Метеоризм, количество жалоб	2 [1–6]	4 [2–4]	2 [0–7]	0,432
Твердый стул, количество жалоб	0 [0–2]	2 [2–3]	0 [0–1]	<0,001
Чувство неполного опорожнения, количество жалоб	0 [0–0]	2 [1–2]	0 [0–0]	<0,001
Слизь в кале, количество жалоб	0 [0–0]	1 [0–1]	0 [0–0]	0,004
Боль в животе, ВАШ, балл	0 [0–0]	0 [0–1]	0 [0–0]	0,233
Визит 3				
Боль в животе, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–1]	n=15; 0 [0–0]	0,531
Тошнота, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	>0,999
Изжога, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	0,892
Жидкий стул, количество жалоб	n=25; 0 [0–1]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–2]	0,055
Урчание в животе, количество жалоб	n=25; 1 [0–3]	2 [1–3]	n=15; 0 [0–2]	0,261
Вздутие живота, количество жалоб	n=25; 3 [2–4]	3 [2–4]	n=15; 3 [0–14]	0,978
Метеоризм, количество жалоб	n=25; 2 [0–3]	3 [2–4]	n=15; 1 [0–3]	0,026
Твердый стул, количество жалоб	n=25; 0 [0–2]	3 [2–3]	n=15; 0 [0–0]	<0,001
Чувство неполного опорожнения, количество жалоб	n=25; 0 [0–1]	2 [1–2]	n=15; 0 [0–0]	<0,001
Слизь в кале, количество жалоб	n=25; 0 [0–1]	1 [0–1]	n=15; 0 [0–0]	0,002
Боль в животе, ВАШ, балл	n=25; 0 [0–0]	0 [0–1]	n=15; 0 [0–0]	0,216
Динамика (Δ) визит 1–2				
Δ Боль в животе, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [0–0]	0,569
Δ Тошнота, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [0–0]	>0,999
Δ Изжога, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [0–0]	0,747
Δ Жидкий стул, количество жалоб	0 [-1–0]	0 [0–0]	-1 [-2–0]	0,089
Δ Урчание в животе, количество жалоб	0 [-3–0]	0 [-2–0]	0 [-3–0]	0,963
Δ Вздутие живота, количество жалоб	-2 [-13 – -1]	-1 [-1 – -1]	-4 [-14 – -1]	0,007
Δ Метеоризм, количество жалоб	-1 [-12–0]	-1 [-1–0]	-3 [-14–0]	0,058
Δ Твердый стул, количество жалоб	0 [-1–0]	-1 [-1–0]	0 [0–0]	0,301
Δ Чувство неполного опорожнения, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [0–0]	0,396
Δ Слизь в кале, количество жалоб	0 [0–0]	0 [0–0]	0 [-2–0]	0,177
Δ Боль в животе, ВАШ, балл	0 [-2–0]	0 [-2–0]	0 [-2–0]	>0,999
Динамика (Δ) визит 2–3				
Δ Боль в животе, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [-1–0]	n=15; 0 [0–0]	0,338
Δ Тошнота, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	0,807
Δ Изжога, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	0,531
Δ Жидкий стул, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [-2–0]	0,285
Δ Урчание в животе, количество жалоб	n=25; 0 [-3–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [-3–0]	0,428
Δ Вздутие живота, количество жалоб	n=25; 0 [-1–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [-7–0]	0,367
Δ Метеоризм, количество жалоб	n=25; 0 [-1–0]	0 [-1–0]	n=15; -1 [-7–0]	0,261

Окончание табл. 2

Показатель	Вся выборка (n=40)	Контрольная группа (n=10)	Основная группа (n=30)	p
Δ Твердый стул, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [–1–0]	0,495
Δ Чувство неполного опорожнения, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	0,683
Δ Слизь в кале, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	0,849
Δ Боль в животе, ВАШ, балл	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	0,531
Динамика (Δ) визит 1–3				
Δ Боль в животе, количество жалоб	n=25; 0 [–1–0]	0 [–1–0]	n=15; 0 [–2–0]	0,935
Δ Тошнота, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	>0,999
Δ Изжога, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	0,892
Δ Жидкий стул, количество жалоб	n=25; 0 [–2–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [–3–0]	0,177
Δ Урчание в животе, количество жалоб	n=25; 0 [–3–0]	–1 [–1–0]	n=15; 0 [–3–0]	0,807
Δ Вздутие живота, количество жалоб	n=25; –2 [–7 – –1]	–1 [–1 – –1]	n=15; –3 [–21 – –1]	0,031
Δ Метеоризм, количество жалоб	n=25; –1 [–5–0]	–1 [–1 – –1]	n=15; –4 [–10–0]	0,285
Δ Твердый стул, количество жалоб	n=25; 0 [–1–0]	0 [–1–0]	n=15; 0 [0–0]	0,338
Δ Чувство неполного опорожнения, количество жалоб	n=25; 0 [0–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [0–0]	0,397
Δ Слизь в кале, количество жалоб	n=25; 0 [–1–0]	0 [0–0]	n=15; 0 [–2–0]	0,311
Δ Боль в животе, ВАШ, балл	n=25; 0 [–2–0]	0 [–1–0]	n=15; 0 [–3–0]	0,723

ВАШ – Визуальная аналоговая шкала.

венным процессом; для значимого изменения плотности рецепторного аппарата эпителия и последующей десенситизации афферентных нейронов требуется кумулятивное воздействие, исчисляемое месяцами, а не неделями [10]. Это подтверждается индивидуальными траекториями пациентов (рис. 1, 2), где группа «позднего ответа» продемонстрировала стабилизацию состояния только после 2-го месяца приема.

Не менее важным аспектом является метаболическая инертность микробных биопленок. Для подавления условно-патогенных газообразующих видов и восстановления пула короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК), продуцирующих бактерии, необходим период, превышающий жизненный цикл нескольких поколений микроорганизмов. В этом контексте синергия пробиотиков с α-галактозидазой и лактазой в составе комплекса Лактофлорене Плоский живот выступает в роли «терапевтического моста»: ферменты обеспечивают

немедленную разгрузку кишечника от избыточных газов, в то время как штаммы NCFM и HN019 осуществляют глубокую патогенетическую перестройку порога чувствительности и моторики [11].

Таким образом, результаты нашей работы позволяют пересмотреть стандартные подходы к длительности нутрицевтической поддержки. Удлинение курса терапии до 12 нед и более является физиологически обоснованным условием для достижения стойкой ремиссии и полноценной коррекции оси «кишечник–мозг». Таким образом, интеграция штамм-специфических пробиотиков (NCFM, HN019) в протоколы ведения пациентов с функциональной патологией ЖКТ является патогенетически оправданной. Сочетание их с ферментативной поддержкой позволяет достичь более быстрого и стойкого клинического ответа, воздействуя одновременно на порог болевой чувствительности и темпы газообразования.

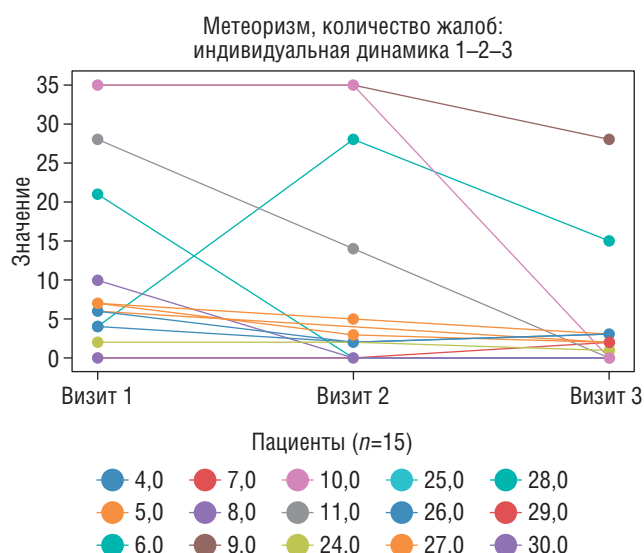


Рис. 1. Динамика частоты эпизодов метеоризма (индивидуальные показатели) у пациентов

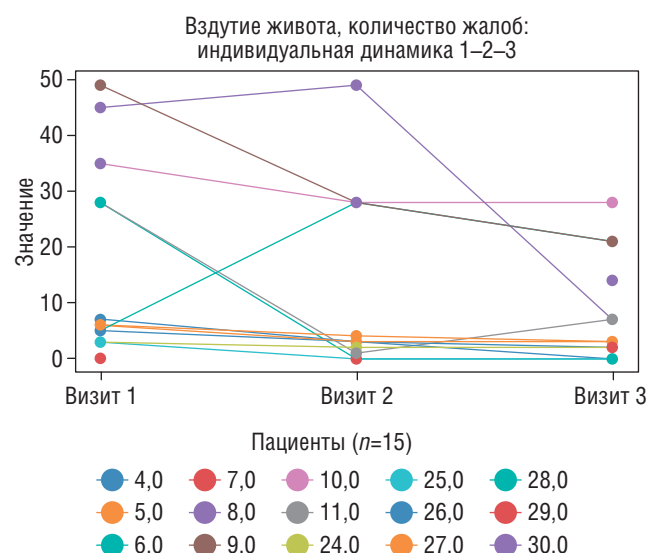


Рис. 2. Динамика количества эпизодов вздутия живота у пациентов

Выводы

1. Комбинация NCFM, HN019 и ферментов эффективна за счет двойного эффекта: ферментативной деградации FODMAP-субстратов и модуляции висцеральной чувствительности.
2. Статистически доказано преимущество комплекса над стандартной терапией к 30-му ($p=0,007$) и 90-му дням ($p=0,026$).
3. Динамика клинических показателей и анализ индивидуальных траекторий пациентов подтверждают

наличие кумулятивного эффекта терапии. Установлено, что традиционные краткосрочные курсы (2–4 нед) недостаточны для полной десенсилизации рецепторного аппарата кишечника.

4. Для достижения стойкой ремиссии и полноценной десенсилизации рецепторов кишечника необходимы пролонгированные курсы терапии длительностью не менее 12 нед. Такой подход обеспечивает необходимое время для достижения стабильной ремиссии по оси «кишечник–мозг».

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сарана Регина Геннадьевна (Regina G. Sarana) – врач-гастроэнтеролог отделения гастроэнтерологии и генно-инженерной биологической терапии, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация
E-mail: fedorenko_rg@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0000-2768-0227>

Колокольникова Ольга Адильевна (Olga A. Kolokolnikova)* – заведующий отделением гастроэнтерологии и генно-инженерной биологической терапии, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном; главный специалист АО ГК «МЕДСИ» по направлению «Гастроэнтерология», АО ГК «МЕДСИ»; ассистент кафедры гастроэнтерологии, ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

E-mail: kolokox30@gmail.com, kolokolnikova.aa@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9868-0854>

Родюкова Ирина Сергеевна (Irina S. Rodyukova) – кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ»; доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней № 2, Институт клинической медицины, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Российская Федерация

E-mail: irina.rodyukova@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9548-6426>

Яровой Максим Дмитриевич (Maksim D. Iarovoi) – студент VI курса лечебного факультета, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Российская Федерация

E-mail: jarovojmax@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0008-4580-8851>

Парусов Андрей Игоревич (Andrei I. Parusov) – кандидат медицинских наук, врач-гастроэнтеролог отделения гастроэнтерологии и генно-инженерной биологической терапии, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ»; доцент кафедры гастроэнтерологии, ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва, Российская Федерация

E-mail: andre_webster@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2379-0960>

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Crucillà S., Caldart F., Michelon M., et al. Functional abdominal bloating and gut microbiota: an update. *Microorganisms*. 2024; 12 (8): 1669. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12081669>
2. Akkoyunlu D.S., Celebi A., Gur B., et al. Functional abdominal bloating is associated with gut microbiota dysbiosis and altered intestinal barrier function: experimental evidence. *In Vivo*. 2025; 39 (6): 3320–2. DOI: <https://doi.org/10.21873/invivo.14130>
3. Ringel-Kulka T., Goldsmith J.R., Carroll I.M., et al. Lactobacillus acidophilus NCFM affects colonic mucosal opioid receptor expression in patients with functional abdominal pain – a randomized clinical study. *Aliment Pharmacol Ther*. 2014; 40 (2): 200–7. DOI: <https://doi.org/10.1111/apt.12800>
4. Rousseaux C., Thuru X., Gelot A., et al. Lactobacillus acidophilus modulates intestinal pain and induces opioid and cannabinoid receptors. *Nat Med*. 2007; 13 (1): 35–7. DOI: <https://doi.org/10.1038/nm1521>
5. Cheng J., Gao C., Ala-Jaakkola R., et al. Eight-week supplementation with Bifidobacterium lactis HN019 and functional constipation: a randomized clinical trial. *JAMA Network Open*. 2024; 7 (10): e2436888. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.36888>
6. Magro D.O., de Oliveira L.M., Bernasconi I., et al. Effect of yogurt containing polydextrose, Lactobacillus acidophilus NCFM and Bifidobacterium lactis HN019: a randomized, double-blind, controlled study in chronic constipation. *Nutr J*. 2014; 13: 75. DOI: <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-75>
7. Böhn L., Törnblom H., Van Oudenhove L., et al. A randomized double-blind placebo-controlled crossover pilot study: acute effects of the enzyme α -galactosidase on gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome patients. *Neurogastroenterol Motil*. 2021; 33 (7): e14094. DOI: <https://doi.org/10.1111/nmo.14094>
8. Martoni C.J., Srivastava S., Geyer G.J. Lactobacillus acidophilus DDS-1 and Bifidobacterium lactis UABla-12 improve abdominal pain severity and symptomology in irritable bowel syndrome: randomized controlled trial. *Nutrients*. 2020; 12 (2): 363. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12020363>
9. Lyra A., Hillilä M., Huttunen T., et al. Irritable bowel syndrome symptom severity improves equally with probiotic and placebo. *World J Gastroenterol*. 2016; 22 (48): 10 631–42. DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i48.10631>
10. Yu Y., Tsang Q.K., Jaramillo-Polanco J., et al. Cannabinoid 1 and mu-opioid receptor agonists synergistically inhibit abdominal pain and lack side effects in mice. *J Neurosci*. 2022; 42 (33): 6313–24. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0641-22.2022> Epub 2022 Jul 5. PMID: 35790401; PMCID: PMC9398536.
11. Cheng J., Laitila A., Ouwehand A.C. Bifidobacterium animalis subsp. lactis HN019 effects on gut health: a review. *Front Nutr*. 2021; 8: 790561. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.790561> PMID: 34970580; PMCID: PMC8712437.

* Автор для корреспонденции.

Окишев А.В., Тертышная А.В., Семенякин И.В.

Современные данные о наиболее известных биологически активных добавках в клинической медицине с акцентом на превентивный подход: нарративный обзор

Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Глобальный рынок биологически активных добавок (БАД) демонстрирует экспоненциальный рост, обусловленный интересом к управлению хроническими заболеваниями. За 30 лет рынок расширился с нескольких сотен до более чем 75 тыс. наименований. Отсутствие стандартизированных рекомендаций затрудняет оценку доказательной эффективности препаратов.

Цель работы – проанализировать современные данные о месте наиболее распространенных биологически активных веществ в клинической медицине с акцентом на превентивный подход.

Материал и методы. Проведен анализ 138 исследований высокого качества (рандомизированные контролируемые исследования, метаанализы) за период 1997–2025 гг. Впервые применена система автоматизированного поиска ConsensusAPP (Consensus NLP, Inc) для анализа 15 ключевых молекул.

Результаты. Биологически активные добавки классифицированы на функциональные группы. Установлено, что эффективность наиболее убедительно доказана для целевых групп: коррекция витамина D у людей старше 75 лет, поддержка фолатами в прекоцепции (снижение риска дефектов нервной трубки до 78%), омега-3 (эйкозопентаеновой кислотой, ЭПК) при сердечно-сосудистых патологиях. Подробно описаны молекулярные механизмы молекул: от геномной регуляции через рецепторы VDR до модуляции путей NF-κB, Nrf2 и FXR.

Заключение. Биологически активные добавки продолжают исследоваться протоколами высокого качества, включая рандомизированные плацебо-контролируемые испытания, при этом число исследований растет с каждым годом. Установлено, что как для лекарственных средств для БАДов также требуются четкие показания в соответствии с персонализированным подходом. У некоторых БАДов, таких как фолиевая кислота, уже сегодня есть сильная доказательная база, большинство других требуют дальнейшего изучения.

Ключевые слова: превентивная медицина; биологически активные добавки; липидный обмен; ConsensusAPP; метаболизм; воспаление; оксидативный стресс

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Окишев А.В., Тертышная А.В., Семенякин И.В. Современные данные о наиболее известных биологически активных добавках в клинической медицине с акцентом на превентивный подход: нарративный обзор // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 39–47. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-39-47>

Статья поступила в редакцию 10.04.2026. **Принята в печать** 25.05.2026.

Okishev A.V., Tertyshnaya A.V., Semeniakin I.V.

Current data on the most well-known dietary supplements in clinical medicine with an emphasis on a preventive approach: a narrative review

JSC MEDSI Group of Companies, 123056, Moscow, Russian Federation

Abstract

Background. The global market for biologically active supplements (BAS) is experiencing exponential growth, driven by increasing interest in chronic disease management. Over the past 30 years, the market has expanded from a few hundred to over 75,000 products. The current lack of standardized recommendations complicates the assessment of the evidence-based efficacy of these preparations.

Material and methods. An analysis of high-quality studies (RCTs and meta-analyses) published between 1997 and 2025 was conducted. For the first time, the ConsensusAPP automated search system (Consensus NLP, Inc.) was utilized to evaluate 15 key molecules.

Results. Biologically active supplements were classified into functional groups. It was established that efficacy is most convincingly proven for specific target groups: Vitamin D for individuals aged 75+, folates for preconception (reducing neural tube defect risks by up to 78%), and Omega-3 (EPA) for cardiovascular pathologies. Molecular mechanisms, ranging from genomic regulation via VDR receptors to the modulation of NF- κ B, Nrf2, and FXR pathways, are described in detail.

Conclusion. Dietary supplements continue to be studied using high-quality protocols, including randomized placebo-controlled trials, with the number of studies growing every year. It has been established that, like medications, dietary supplements also require clear indications based on a personalized approach. Some dietary supplements, such as folic acid, already have a strong evidence base, while most others require further study.

Keywords: preventive medicine; dietary supplements; lipid metabolism; ConsensusAPP; metabolism; inflammation; oxidative stress

Funding. The study had no sponsor support.

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

For citation: Okishev A.V., Tertyshnaya A.V., Semeniakin I.V. Current data on the most well-known dietary supplements in clinical medicine with an emphasis on a preventive approach: a narrative review. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 39–47. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-39-47> (in Russian)

Received 10.04.2026. **Accepted** 25.05.2026.

Введение

Глобальный рынок биологически активных добавок (БАД) переживает значительный рост, обусловленный повышенным интересом потребителей к здоровью, иммунитету и управлению хроническими заболеваниями. Пандемия COVID-19 заметно ускорила спрос на БАД из-за поиска людьми укрепления иммунной защиты, что привело к резкому увеличению продаж во всем мире, включая США, Китай, Европу и Россию [2]. Только рынок США за 30 лет расширился с нескольких сотен продуктов до более чем 75 тыс. наименований, что подчеркивает быструю диверсификацию и популярность. В России среди женщин наиболее востребованы витамин D (66%), омега-3 (55%) и добавки для здоровья кожи/волос/ногтей (51%). Мужчины чаще выбирают мультивитамины (55%), иммунные комплексы (48%) и витамин D (48%). Рынок БАД также демонстрирует устойчивый рост. За 9 мес 2024 г. производство биодобавок увеличилось на 21%. Растет доля собственных торговых марок аптечных сетей. Нормативно-правовые рамки различаются в разных странах, но все чаще делают акцент на безопасности, эффективности и прозрачности из-за опасений по поводу потенциальных побочных эффектов и лекарственных взаимодействий [1, 3]. Прогнозируемая рыночная стоимость соответствующих БАД достигла 25 млрд долл. к 2018 г., при этом сохраняются проблемы масштабируемости производства и клинической валидации. Кроме того, инновации в методах экстракции и устойчивом снабжении повышают коммерческую жизнеспособность, одновременно решая проблемы воздействия на окружающую

среду, что отражает более широкую тенденцию к интеграции здоровья человека с целями здоровья планеты.

Из современных качественных обзоров литературы можно заключить, что популярность БАД высока у определенных категорий людей – спортсменов, пожилых, людей с известными дефицитами (например, беременных, жителей эндемичных регионов). Увеличение потребления без однозначного регулирования, наряду с увеличением производства, определяет актуальность исследований БАД. Из медицинских специальностей БАД активно используются в превентивной медицине для предупреждения заболеваний путем компенсации дефицитных состояний.

На сегодня превентивная медицина – это область медицинской науки и практики, целью которой является предотвращение развития заболеваний или их осложнений путем раннего выявления факторов риска и коррекции до появления клинических симптомов. В историческом аспекте первый главный санитарный врач Великобритании сэр Джон Саймон заложил основы научной превентивной медицины, а в середине XX в. эпидемиолог Милтон Террис расширил понимание медицины от простого лечения (реактивной модели) до сохранения здоровья (проактивной модели), чем внес вклад в развитие подхода [7, 11].

В 1950-х годах Хью Левел и Гурни Кларк представили концепцию «трех уровней профилактики». С развитием этого подхода актуален выбор конкретных методов медикаментозного и немедикаментозного воздействия клиницистами, потому как международных стандартизированных рекомендаций в данном направлении пока не существует. В наши дни современные врачи сталки-

ваются с огромным ассортиментом биологически активных веществ, до конца не понимая их доказательную эффективность у различных категорий пациентов.

Цель данного нарративного обзора – оценка изученности потенциала применения и отбор наиболее популярных биологически активных веществ для популяризации дальнейшего изучения и акцентирования внимания на наиболее перспективных из них.

Материал и методы

Группой авторов субъективно были выделены наиболее часто используемые молекулы и распределены на условные группы по влиянию на организм человека. Для определения ключевых механизмов действия и выявления путей реализации механизмов биологически активных добавок в клинической практике выполнен анализ исследований высокого качества по каждой молекуле вне привязки к временному периоду. Таким образом, проанализированы исследования с 1997 по 2025 г. (максимум исследований за 2021 г.) с конкретными достигнутыми конечными точками, преимущество отдавалось рандомизированным плацебо-контролируемым интервенционным исследованиям для формулировки выводов. В случаях неоднозначности выводов исследования рассматривалось следующее по рангу силы. Впервые авторами была использована система автоматизированного поиска исследований ConsensusAPP (Consensus NLP, Inc) [16], в которой был задан универсальный промпт «are there original, high-quality studies that prove/demonstrate the effectiveness of «название молекулы» in clinical practice with focus on prevention/healthy aging?», что позволило сократить сроки поиска статей и расширить их количество для анализа.

Результаты

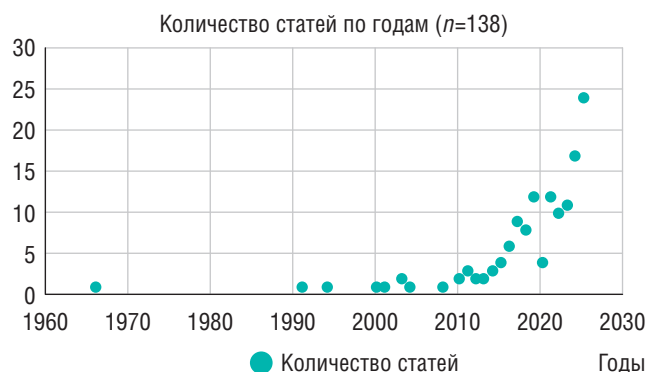
С помощью ConsensusAPP было проанализировано 138 статей с абстрактами и полным текстом в авторитетных журналах не ниже Q2. Из них самая ранняя статья 1966 г., самая актуальная 2025 г. Больше всего статей с 2020 по 2025 г. – 78 единиц (см. рисунок).

Следующим шагом статьи были ранжированы согласно принципам доказательности (от систематических обзоров и метаанализов до когортных исследований), в итоге в общем в анализ были включены 45 публикаций.

1. Витамины и минералы

Клинические эффекты витаминов и минералов на сегодняшний день многообразны (табл. 1). В фокусе превентивного подхода особенно интересны: витамины D, B₁₂, фолиевая кислота, минералы магний и железо.

Витамин D. Основной механизм реализации для клинической практики связан с его формой 1,25-дигидроксихолекальциферол (кальцитриол) в связке с рецептором витамина D, для дальнейшего взаимодействия с рецептором ретиноида X с образованием гетеродимера и, в конечном счете, реализацией взаимосвязи со специфическими последовательностями ДНК для регуляции транскрипции генов. Так выглядит геномный механизм действия для гомеостаза кальция и фосфата, для способствования кишечной абсорбции и ремоделирова-



Распределение статей по году публикации

ния костей, влияния на модуляцию иммунитета, пролиферацию и дифференцировку клеток [17]. Негеномное действие витамина D реализуется мембранно-ассоциированными рецепторами, они влияют на клеточные сигнальные пути, способствуя мышечному метаболизму и иммунным реакциям [19]. Выявленные плеотропные эффекты витамина D реализуются через экспрессию рецептором витамина D, такие как роль в здоровье скелета, регуляция иммунитета и потенциал в подавлении рака. Таким образом, клинические эффекты витамина D возникают в результате сложных геномных и негеномных путей, опосредованных в основном комплексом «рецептор витамина D – рецептор ретиноида X», который регулирует ряд физиологических процессов.

В настоящее время существуют высококачественные рандомизированные контролируемые исследования (РКИ), демонстрирующие эффективность добавок витамина D у определенных групп населения: детей и подростков (профилактика рахита и снижение заболеваемости респираторными инфекциями), беременных (снижение риска преэклампсии, преждевременных родов и неонатальной смертности), взрослых старше 75 лет и людей с высоким риском диабета (снижение прогрессии) [33].

Витамин B₁₂. Клиническое действие реализуется через функцию кофактора в 2 реакциях: превращение метилмалонил-КоА в сукцинил-КоА в митохондриях и реметилирование гомоцистеина в метионин в цитоплазме. Метионин необходим для синтеза ДНК, метилирования и регуляции генов для клеточного метаболизма и неврологических функций. Дефицит приводит к накоплению метилмалоновой кислоты и гомоцистеина, что может вызвать гематологические нарушения по типу мегалобластной анемии, невропатию [8]. Ряд исследований демонстрирует равную эффективность пероральных форм B₁₂ по сравнению с внутримышечным введением, за исключением тяжелых невропатий. Недавнее РКИ продемонстрировало улучшение абсорбции B₁₂ в назальной форме (NASO B₁₂) [30]. У пациентов с пернициозной анемией эффективен пероральный прием 1000 мкг/сут в течение 12 мес [25].

Железо. Добавки железа действуют за счет обеспечения биодоступным железом, которое усваивается в тонком кишечнике и поддерживает эритропоэз, занимающий около 3–4 нед. Ежедневный пероральный прием железа значительно снижает материнскую анемию и дефицит железа при беременности [10, 29].

Таблица 1. Витамины и минералы

Биологически активная добавка	Механизм действия	Клинический эффект
Витамин D	Синергия VDR/RXR, геномный и негеномный эффекты	Снижение риска рахита, уменьшение частоты респираторных инфекций, снижение риска преэклампсии и преждевременных родов, замедление прогрессии предиабета
Витамин B ₁₂	Кофактор метаболизма, синтез ДНК	Коррекция дефицита B ₁₂ , устранение мегалобластной анемии, улучшение неврологических симптомов
Железо	Эритропоэз	Повышение уровня гемоглобина, снижение частоты анемии, особенно у беременных
Магний	Антагонист Ca, кофермент	Снижение риска аритмий (в том числе фибрилляции предсердий), умеренное снижение артериального давления, улучшение мышечной функции
Фолиевая кислота	Метилирование, ДНК	Снижение риска инсульта, профилактика дефектов нервной трубки у плода

Примечание. RXR – retinoid X receptor; VDR – vitamin D receptor.

В странах с низким и средним уровнем дохода добавки, обогащение и пищевые вмешательства, как правило, повышают уровень гемоглобина и снижают распространенность анемии. Для определенных групп населения, таких как пациенты после бариатрической операции, внутривенное железо часто более эффективно, чем пероральные формы, в профилактике дефицита [9].

Магний. Это естественный антагонист кальция, блокирующий N-метил-D-аспартатные (NMDA) рецепторы, что снижает нейрональную возбудимость [13]. Он регулирует ключевые катионы (натрий, калий и кальций), поддерживая сокращение мышц, контроль артериального давления и сердечный ритм. Магний является кофактором более чем 300 ферментативных реакций, необходимых для синтеза аденозинтрифосфата (АТФ). Противовоспалительные эффекты магния связаны с его способностью снижать сывороточные маркеры воспаления [37]. Кроме того, магний активирует сигнальный путь mTOR для стимуляции регенерации мышц. РКИ указывают на существенное снижение риска послеоперационной фибрилляции предсердий [20]. Однако профилактическое действие магния на отсрочку преждевременных родов представляется ограниченным.

Фолиевая кислота. Действует как кофактор в одноуглеродном метаболизме, отдавая метильные группы для синтеза ДНК [4]. Она помогает регулировать уровень гомоцистеина, улучшая функцию эндотелиальной синтазы оксида азота (eNOS). Фолиевая кислота модулирует экспрессию генов через паттерны метилирования. Также она активирует сигнальный путь NRF2/mTOR для снижения окислительного стресса, может воздействовать на В-клетки маргинальной зоны селезенки. Важен сбалансированный уровень фолата, так как избыток может нарушить пути метилирования. РКИ и метаанализы демонстрируют снижение риска инсульта от 10 до 18% [43,44]. Околозачаточное добавление значительно предотвращает дефекты нервной трубки (ДНТ), снижая их частоту до 78% [18]. Оптимальный уровень фолата

в крови для полной профилактики ДНТ выше текущих уровней. Однако данные о роли в профилактике преэклампсии остаются неубедительными [39].

2. Модуляторы микробиоты и кишечного барьера

Стремление к обеспечению нормального анатомо-функционального состояния кишечника обусловлено неоспоримым влиянием кишечной микробиоты на поддержание важных процессов в организме человека. Основными путями воздействия на кишечник в превенции являются назначения пробиотиков и растворимой клетчатки, эффекты которых представлены в табл. 2.

Штамм-специфичные пробиотики. Механизмы включают колонизацию и нормализацию микробиоты, конкурентное вытеснение патогенов. Общеизвестно, что пробиотики продуцируют короткоцепочечные жирные кислоты. Иммуномодуляция происходит через дифференцировку регуляторных Т-клеток. Аггезия к эпителию кишечника способствует взаимодействию с хозяином. Многоштаммовые пробиотики могут оказывать синергический эффект. Убедительные доказательства поддерживают штаммы для профилактики диареи и синдрома раздраженного кишечника [28]. *Lactobacillus rhamnosus GG* и *Saccharomyces boulardii* имеют документированную эффективность [5]. Пробиотики с одним штаммом бывают столь же эффективны, как и смеси.

Растворимая клетчатка (псиллиум). Псиллиум корректирует метаболизм желчных кислот, активируя фарнезоевый рецептор X (FXR). Он увеличивает выработку короткоцепочечных жирных кислот, таких как бутират. Псиллиум усиливает метаболизм холестерина, способствуя отрицательному балансу стеролов. Его преимущества реализуются через зависимые от микробиоты, но не зависимые от FXR пути. Потребление клетчатки связано со снижением смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и улучшением липидного профиля [22, 38].

Таблица 2. Модуляторы микробиоты и кишечного барьера

Биологически активная добавка	Механизм действия	Клинический эффект
Пробиотики	Микробиота, КЦЖК	Снижение риска и длительности диареи, уменьшение симптомов синдрома раздраженного кишечника
Псиллиум	КЦЖК, холестерин	Снижение уровня холестерина, улучшение липидного профиля, умеренное снижение артериального давления

КЦЖК – короткоцепочечные жирные кислоты.

Таблица 3. Модуляторы антиоксидантной системы и клеточного стресса

Биологически активная добавка	Механизм действия	Клинический эффект
NAC	Глутатион, NF-κB	Снижение риска лекарственного поражения печени, профилактика контраст-индуцированной нефропатии
L-глутамин	АТФ, антиоксидант	Поддержка целостности кишечника, снижение воспаления, улучшение иммунной функции

Здесь и в табл. 4: расшифровка аббревиатур дана в тексте.

3. Модуляторы антиоксидантной системы и клеточного стресса

Изучение реализации модуляторов антиоксидантной системы и ответа на клеточный стресс – одно из наиболее перспективных направлений в превентивной медицине. Основными представителями данной группы БАДов можно назвать N-ацетилцистеин и L-глутамин, чьи клинические эффекты представлены в табл. 3.

N-ацетилцистеин (NAC). NAC является предшественником глутатиона (GSH). Он напрямую восстанавливает дисульфидные связи. NAC превращается в сероводород (H_2S), обладающий мощной антиоксидантной активностью. NAC модулирует сигнальные пути, ингибируя NF-κB [31]. В неврологии NAC влияет на глутаматергическую передачу. Он нейтрализует токсичные липидные продукты. NAC эффективен в профилактике поражения печени при введении в течение 8–24 ч после передозировки. Он снижает риск контрастно-индуцированной нефропатии, предотвращает нефротоксичность, вызванную амфотерицином В [41].

L-глутамин. Служит субстратом для синтеза ДНК, АТФ и белков. L-глутамин также оказывает мощное антиоксидантное и противовоспалительное действие, индуцируя защитные белки (гемоксигеназа-1 и глутатион), помогая снизить окислительный стресс и воспаление в тканях [26]. При серповидноклеточной анемии он снижает окислительный стресс, поддерживает целостность кишечного барьера и предотвращает мукозит [24].

4. Митохондриальные и энергетические модуляторы

В современном проактивном подходе в медицине особое внимание уделяют изучению управления клеточной жизнеспособностью и целостностью. Митохондриальные и энергетические модуляторы с уже известным клиническим потенциалом (табл. 4) способны восполнять собственный адаптационный ресурс клетки через регуляцию гомеостаза. Одними из наиболее часто применяемых и наиболее изученных являются: коэнзим Q10, таурин и моногидрат креатина.

Коэнзим Q₁₀ (CoQ₁₀) является компонентом митохондриальной цепи переноса электронов. Он нейтрализует АФК. CoQ₁₀ регулирует сигнальные пути Nrf2/HO-1 и PI3K/AKT/Nrf-2. Он способствует митофагии и регулирует слияние/деление митохондрий. Это лежит в основе защиты сердца, сосудов и почек. При сердечной недостаточности CoQ₁₀ снижает смертность. РКИ показало улучшение функции сердца и качества жизни. При лечении периодонтита CoQ₁₀ позволяет проводить более глубокое зондирование для доставки основного препарата, тем самым усиливая противовоспалительный эффект прямым и опосредованным, через поддержку АТФ, образом. Также он ускорял заживление тканей после удаления зуба мудрости [14, 15].

Таурин. Активирует сигнальный путь Keap1-Nrf2. Он стабилизирует клеточные мембраны и регулирует уровень кальция. Таурин стимулирует аденозинмонофосфат-активированную протеинкиназу (АМРК). Он влияет на экспрессию генов, связанных с антиоксидантной защитой, воспалением, стрессом эндоплазматического ретикулума и нейромодуляцией, способствуя терапевтическому эффекту при сердечно-сосудистых, неврологических и метаболических заболеваниях. Таурин влияет на коммуникацию «кишечник–мозг». Таурин значительно снижает артериальное давление и улучшает функцию сердца [36]. У людей с предгипертензией он улучшает функцию сосудов [34]. Таурин повышает общую аэробную способность. Также он приносит пользу метаболическому здоровью при ожирении [35]. Данные подтверждают защитный эффект от осложнений диабета.

Креатина моногидрат. Основной механизм – быстрая регенерация АТФ через фосфокреатиновую систему. Он стимулирует синтез белка и стабилизирует мембраны. Креатин обладает антиоксидантными свойствами. Он повышает доступность энергии в мышечной и мозговой ткани. Креатин улучшает память и внимание у взрослых. У пациентов с риском болезни Гентингтона он может замедлить атрофию мозга. Креатин предотвращает возрастное снижение мышечной массы [12]. Международный комитет по спортивному питанию (International Society of Sport Nutrition, ISSN) подчёрки-

Таблица 4. Митохондриальные и энергетические модуляторы

Биологически активная добавка	Механизм действия	Клинический эффект
Коэнзим Q ₁₀	Митохондрии	Улучшение функции сердца, снижение смертности при сердечной недостаточности, ускорение заживления тканей
Таурин	Сигнальный путь Nrf2, АМРК	Снижение артериального давления, улучшение сосудистой функции и метаболических показателей
Креатин	АТФ	Повышение мышечной силы и выносливости, улучшение когнитивных функций, замедление потери мышечной массы

Таблица 5. Липидные и гормональные модуляторы

Биологически активная добавка	Механизм действия	Клинический эффект
Омега-3	Снижение провоспалительных субстанций, влияние на мембраны фосфолипидов	Снижение уровня триглицеридов, уменьшение воспаления, снижение сердечно-сосудистой смертности
Фитостеролы	Блок транспортера NPC1L1, снижение абсорбции холестерина	Снижение уровня холестерина липопротеинов низкой плотности
Холин	Реметилирование гомоцистеина, предшественник фосфатидилхолина, субстрат для ацетилхолина	Улучшение функции печени (профилактика стеатогепатоза), поддержка когнитивного развития плода

вает его безопасность для реабилитации. Однако, он не замедляет темпы прогрессирования при болезни Гентингтона симптоматическом течении [40].

5. Липидные и гормональные модуляторы

Цель использования липидных и гормональных модуляторов в превентивной медицине состоит в оптимизации чувствительности рецепторов, поддержании мембранного транспорта и регуляции синтеза сигнальных молекул. Зачастую не только специалисты превентивной медицины, но и практикующие врач общей практики, эндокринологи, кардиологи и терапевты используют в работе с пациентами добавки с омега-3, фитостеролами и холином, мы проанализировали данные об их клинических эффектах и представили в табл. 5.

Омега-3 [ЭПК и докозагексаеновая кислота (ДГК)]. ЭПК и ДГК ингибируют активацию NF-κB. Они способствуют образованию резольвинов и протектинов. ЭПК и ДГК снижают уровень триглицеридов. ЭПК уникальным образом стабилизирует атеросклеротические бляшки. Омега-3 модулирует функцию иммунных клеток. ЭПК демонстрирует устойчивые преимущества в снижении сердечно-сосудистой смертности [23]. При депрессии препараты с высоким содержанием ЭПК значительно уменьшают симптомы, снижают уровень С-реактивного белка при дозах около 1200 мг/сут [6, 27]. Однако эффективность может варьировать в зависимости от популяции.

Растительные стеролы/станоы. Они подавляют всасывание холестерина в кишечнике. Стероиды могут способствовать трансинтестинальной экскреции холестерина. Они минимально абсорбируются, действуя локально. Фитостеролы снижают уровень липопротеинов низкой плотности на 8–15% при дозе 2 г/сут [21]. Это является дополнением к терапии статинами. Отсутствуют РКИ с жесткими сердечно-сосудистыми конечными точками. Результаты связи уровней фитостеролов с атеросклерозом остаются спорными. Фитостеролы могут оказывать противовоспалительное действие. Экономическое моделирование подтверждает их эффективность для пожилых людей [42].

Холин. Служит предшественником ацетилхолина. Он важен для нейрозащиты через метилирование ДНК. В печени холин модулирует метаболизм липидов через ось AMPK/Мус/GNMT [45]. Он снижает нейровоспаление

и сохраняет синаптическую пластичность. РКИ показало улучшение состояния печени при неалкогольной жировой болезни печени под действием холина [32]. Добавки при беременности могут улучшать скорость обработки информации у младенцев. Применение битартрата холина у здоровых взрослых показало неоднозначные эффекты. Состав имеет значение для клинического применения из-за риска образования триметиламин-N-оксида. Убедительные доказательства в крупномасштабных исследованиях по-прежнему отсутствуют.

Обсуждение

Анализ данных подчеркивает переход от универсальных рекомендаций к персонализированным стратегиям. Новейшие тренды 2026 г., зафиксированные в PubMed, расширяют горизонты применения нутрицевтиков. Некоторые исследования по трансплантации инкапсулированных митохондрий подтверждают фундаментальную значимость митохондриального здоровья, поддерживаемого с помощью CoQ₁₀ и креатина. Работа нейрофизиологов об оси «психологический стресс – эозинофильное воспаление» открывает перспективы применения антиоксидантов для нивелирования нейрогенных воспалительных реакций.

Важным аспектом остается безопасность: исследование GBD 2021 AEMT про актуальность проблемы побочных эффектов напоминает о необходимости строгого контроля за взаимодействием биологически-активных добавок с лекарственными препаратами. А существование значимого разрыва между доклинической базой и РКИ для ряда молекул требует дальнейшей клинической валидации.

Заключение

Биологически активные вещества являются важным компонентом проактивной модели здравоохранения. Наиболее убедительная доказательная база накоплена для витамина D, фолатов и омега-3 в специфических группах риска. Дальнейшее изучение должно быть сосредоточено на митохондриальных модуляторах и прецизионных пробиотиках для их интеграции в клинические протоколы под контролем медицинских специалистов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АО «ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация:

Окишев Артем Вячеславович (Artem V. Okishev)* – кандидат медицинских наук, врач-уролог

E-mail: okishev.av@medsigroup.ru

* Автор для корреспонденции.

Тертышная Арина Валерьевна (Arina V. Tertyshnaya) – врач-эндокринолог, руководитель направления «Превентивная медицина»

E-mail: tertyshnaya.av@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0009-0001-0989-6945>

Семенякин Игорь Владимирович (Igor V. Semeniakin) – доктор медицинских наук, профессор, медицинский директор

E-mail: semeniakin.iv@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3246-7337>

ЛИТЕРАТУРА

1. Kaldyuglova L., Ukybassova T., Aimagambetova G., Gaiday A., Tussupkaliyev A. biological role of folic acid in pregnancy and possible therapeutic application for the prevention of pre-eclampsia. *Biomedicines* 2023; 11 (2): 272. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomedicines11020272>
2. Степанова А.М., Плутницкий А.Н., Гамеева Е.В. Биологически активные добавки: безопасность, эффективность, обзор рынка // ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2024. Т. 17, № 4. С. 558–571. DOI: <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2024.269>
3. Степанова А.М., Плутницкий А.Н., Гамеева Е.В. Обзор биологически активных добавок: регулирование, рыночные тенденции, применение и влияние на здоровье // ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2024. Т. 17, № 3. С. 396–408. DOI: <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2024.270>
4. Шульпекова Ю.О., Нечаев В.И., Кардашева С.С. и др. Концепция фолиевой кислоты в здоровье и болезни // *Molecules*. 2021. Т. 26, № 12. Ст. 3731. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26123731>
5. Aljohani A., Rashwan N., Vasani S. et al. The health benefits of probiotic *Lactiplantibacillus plantarum*: a systematic review and meta-analysis // *Probiotics Antimicrob. Proteins*. 2024. Vol. 17, N 5. P. 3358–3377. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10287-3>
6. Amlashi M., Payahoo A., Maskouni S. et al. Dose-dependent effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids on C-reactive protein concentrations in cardiometabolic disorders: a dose-response meta-analysis of randomized clinical trials // *Inflammopharmacology*. 2025. Vol. 33, N 5. P. 2325–2339. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10787-025-01744-8>
7. Anderson G.W. Preventive medicine for the doctor in his community: an epidemiological approach // *JAMA*. 1966. Vol. 198, N 4. Article ID 490.
8. Andrès E., Zulfiqar A., Serraj K. et al. Systematic review and pragmatic clinical approach to oral and nasal vitamin B12 (Cobalamin) treatment in patients with vitamin B12 deficiency related to gastrointestinal disorders // *J. Clin. Med*. 2018. Vol. 7, N 10. Article ID 304. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm7100304>
9. Anvari S., Samarasinghe Y., Alotaiby N. et al. Iron supplementation following bariatric surgery: a systematic review of current strategies // *Obes. Rev*. 2021. Vol. 22, N 9. Article ID e13268. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.13268>
10. Banerjee A., Athalye S., Shingade P. et al. Efficacy of daily versus intermittent oral iron supplementation for prevention of anaemia among pregnant women: a systematic review and meta-analysis // *eClinicalMedicine*. 2024. Vol. 74. Article ID 102742. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102742>
11. Brown T.M., Fee E. Milton Terris (1915–2002): outspoken advocate for progressive public health policy // *Am. J. Public Health*. 2011. Vol. 101, N 2. Article ID 253.
12. Candow D., Ostojic S., Chilibeck P. et al. Creatine monohydrate supplementation for older adults and clinical populations // *J. Int. Soc. Sports Nutr*. 2025. Vol. 22, suppl. 2. Article ID 2534130. DOI: <https://doi.org/10.1080/15502783.2025.2534130>
13. Cepeda V., Ródenas-Munar M., García S. et al. Unlocking the power of magnesium: a systematic review and meta-analysis regarding its role in oxidative stress and inflammation // *Antioxidants (Basel)*. 2025. Vol. 14, N 7. Article ID 740. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox14060740>
14. Chen Y., Yang H., Hu X. et al. Coenzyme Q10 ameliorates lipopolysaccharide-induced acute lung injury by attenuating oxidative stress and NLRP3 inflammation through regulating mitochondrial dynamics // *Int. Immunopharmacol*. 2024. Vol. 141. Article ID 112941. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2024.112941>
15. Cirilli L., Damiani E., Dlodla P. et al. Role of coenzyme Q10 in health and disease: an update on the last 10 years (2010–2020) // *Antioxidants (Basel)*. 2021. Vol. 10, N 8. Article ID 1325. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox10081325>
16. Consensus NLP, Inc. Consensus Search Engine [Electronic resource]. URL: <https://consensus.app/> (дата обращения: 28.03.2026).
17. Demay M., Pittas A., Bikle D. et al. Vitamin D for the prevention of disease: an Endocrine Society clinical practice guideline // *J. Clin. Endocrinol. Metab*. 2024. Vol. 109, N 8. P. 1907–1947. DOI: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgae290>
18. De-Regil L., Peña-Rosas J., Fernández-Gaxiola A. et al. Effects and safety of periconceptional oral folate supplementation for preventing birth defects // *Cochrane Database Syst. Rev*. 2015. Vol. 12. CD007950. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007950.pub3>
19. Dzik K., Kaczor J. Mechanisms of vitamin D on skeletal muscle function: oxidative stress, energy metabolism and anabolic state // *Eur. J. Appl. Physiol*. 2019. Vol. 119, N 4. P. 825–839. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04104-x>
20. Ghazizadeh S., Malektojari A., Javidfar Z. et al. Magnesium for prevention of new-onset postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *Heart Int*. 2025. Vol. 19, N 1. P. 3–11. DOI: <https://doi.org/10.17925/hi.2025.19.1.6>
21. Gylling H., Plat J., Turley S. et al. Plant sterols and plant stanols in the management of dyslipidaemia and prevention of cardiovascular disease // *Atherosclerosis*. 2014. Vol. 232, N 2. P. 346–360. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2013.11.043>
22. Hartley L., May M., Loveman E. et al. Dietary fibre for the primary prevention of cardiovascular disease // *Cochrane Database Syst. Rev*. 2016. Vol. 1. CD011472. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011472.pub2>
23. Khan S., Lone A., Khan M. et al. Effect of omega-3 fatty acids on cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis // *EClinicalMedicine*. 2021. Vol. 38. Article ID 100997. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100997>
24. Kuo Y., Lin C., Lin W. et al. L-glutamine substantially improves 5-fluorouracil-induced intestinal mucositis by modulating gut microbiota and maintaining the integrity of the gut barrier in mice // *Mol. Nutr. Food Res*. 2024. Vol. 68, N 9. Article ID e2300704. DOI: <https://doi.org/10.1002/mnfr.202300704>
25. Lacombe V., Vinatier E., Roquin G. et al. Oral vitamin B12 supplementation in pernicious anemia: a prospective cohort study // *Am. J. Clin. Nutr*. 2024. Vol. 120, N 1. P. 217–224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.05.019>
26. Leite J., Vilas-Boas E., Takahashi H. et al. Liver lipid metabolism, oxidative stress, and inflammation in glutamine-supplemented ob/ob mice // *J. Nutr. Biochem*. 2025. Vol. 138. Article ID 109842. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intbio.2025.109842>
27. Liao Y., Xie B., Zhang H. et al. Efficacy of omega-3 PUFAs in depression: a meta-analysis // *Transl. Psychiatry*. 2019. Vol. 9, N 1. Article ID 190. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41398-019-0515-5>
28. Mcfarland L., Evans C., Goldstein E. Strain-specificity and disease-specificity of probiotic efficacy: a systematic review

- and meta-analysis // *Front. Med.* 2018. Vol. 5. Article ID 124. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2018.00124>
29. Peña-Rosas J., De-Regil L., Garcia-Casal M. et al. Daily oral iron supplementation during pregnancy // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2015. Vol. 7. CD004736. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004736.pub5>
 30. Saboo B. Comparative efficacy of NASO B12 versus sublingual methylcobalamin in treating vitamin B12 deficiency: a randomised open-label clinical trial // *Int. Blood Res. Rev.* 2025. Vol. 16, N 1. P. 33–42. DOI: <https://doi.org/10.9734/ibrr/2025/v16i1352>
 31. Santus P., Signorello J., Danzo F. et al. Anti-inflammatory and anti-oxidant properties of N-acetylcysteine: a fresh perspective // *J. Clin. Med.* 2024. Vol. 13, N 14. Article ID 4127. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13144127>
 32. Sedhom S., Wakeel L., Barakat E. et al. The impact of choline supplementation on oxidative stress and clinical outcomes among patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized controlled study // *Ther. Adv. Chronic Dis.* 2025. Vol. 16. DOI: <https://doi.org/10.1177/20406223251358659>
 33. Shah V., Nayfeh T., Alsawaf Y. et al. A systematic review supporting the Endocrine Society clinical practice guidelines on vitamin D // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2024. Vol. 109, N 8. P. 1961–1974. DOI: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgae312>
 34. Sun Q., Wang B., Li Y. et al. Taurine supplementation lowers blood pressure and improves vascular function in prehypertension: randomized, double-blind, placebo-controlled study // *Hypertension.* 2016. Vol. 67, N 3. P. 541–549. DOI: <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.115.06624>
 35. Sun Q., Wang J., Wang H. et al. Effect of long-term taurine supplementation on the lipid and glycaemic profile in adults with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis // *Nutrients.* 2024. Vol. 17, N 1. Article ID 55. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu17010055>
 36. Tzang C., Lin W., Lin L. et al. Insights into the cardiovascular benefits of taurine: a systematic review and meta-analysis // *Nutr. J.* 2024. Vol. 23, N 1. Article ID 93. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12937-024-00995-5>
 37. Veronese N., Pizzol D., Smith L. et al. Effect of magnesium supplementation on inflammatory parameters: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Nutrients.* 2022. Vol. 14, N 3. Article ID 679. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14030679>
 38. Veronese N., Gianfredi V., Solmi M. et al. The impact of dietary fiber consumption on human health: an umbrella review of evidence from 17,155,277 individuals // *Clin. Nutr.* 2025. Vol. 51. P. 325–333. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2025.06.021>
 39. Wen S., White R., Rybak N. et al. Effect of high dose folic acid supplementation in pregnancy on pre-eclampsia (FACT): double blind, phase III, randomised controlled, international, multicentre trial // *BMJ.* 2018. Vol. 362. Article ID k3478. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.k3478>
 40. Xu C., Bi S., Zhang W. et al. The effects of creatine supplementation on cognitive function in adults: a systematic review and meta-analysis // *Front. Nutr.* 2024. Vol. 11. Article ID 1424972. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1424972>
 41. Xu R., Tao A., Bai Y. et al. Effectiveness of N-acetylcysteine for the prevention of contrast-induced nephropathy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *J. Am. Heart Assoc.* 2016. Vol. 5, N 9. Article ID e003968. DOI: <https://doi.org/10.1161/jaha.116.003968>
 42. Yang W., Gage H., Jackson D. et al. The effectiveness and cost-effectiveness of plant sterol or stanol-enriched functional foods as a primary prevention strategy for people with cardiovascular disease risk in England: a modeling study // *Eur. J. Health Econ.* 2017. Vol. 19, N 7. P. 909–922. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10198-017-0934-2>
 43. Zhang N., Zhou Z., Chi X. et al. Folic acid supplementation for stroke prevention: a systematic review and meta-analysis of 21 randomized clinical trials worldwide // *Clin. Nutr.* 2024. Vol. 43, N 7. P. 1706–1716. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.05.034>
 44. Zhao M., Wu G., Li Y. et al. Meta-analysis of folic acid efficacy trials in stroke prevention: insight into effect modifiers // *Neurology.* 2017. Vol. 88, N 19. P. 1830–1838. DOI: <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000003909>
 45. Zheng H., Zhao T., Xu Y. et al. Dietary choline prevents high fat-induced disorder of hepatic cholesterol metabolism through SREBP-2/HNF-4 α /CYP7A1 pathway in a freshwater teleost yellow catfish *Pelteobagrus fulvidraco* // *Biochim. Biophys. Acta Gene Regul. Mech.* 2022. Vol. 1865, N 7. Article ID 194874. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbaggm.2022.194874>

REFERENCES

1. Kaldygulova L., Ukybassova T., Aimagambetova G., Gaiday A., Tussupkaliyev A. biological role of folic acid in pregnancy and possible therapeutic application for the prevention of pre-eclampsia. *Biomedicines* 2023; 11 (2): 272. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomedicines11020272>
2. Stepanova A.M., Plutnitskiy A.N., Gameeva E.V. Biologically active supplements: safety, efficacy, market review. *FARMAKOEKONOMIKA. Sovremennaya farmakoeconomika i farmakoepidemiologiya [PHARMACOECONOMICS. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology]*. 2024; 17 (4): 558–71. DOI: <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2024.269> (in Russian)
3. Stepanova A.M., Plutnitskiy A.N., Gameeva E.V. Biologically active supplements overview: regulation, market trends, application, and health impact. *FARMAKOEKONOMIKA. Sovremennaya farmakoeconomika i farmakoepidemiologiya [PHARMACOECONOMICS. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology]*. 2024; 17 (3): 396–408. DOI: <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2024.270> (in Russian)
4. Shulpekova Y., Nechaev V., Kardasheva S., Sedova A., Kurbatova A., Bueverova E., et al. The concept of folic acid in health and disease. *Molecules.* 2021; 26 (12): 3731. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26123731>
5. Aljohani A., Rashwan N., Vasani S., et al. The health benefits of probiotic *Lactiplantibacillus plantarum*: a systematic review and meta-analysis. *Probiotics Antimicrob. Proteins.* 2024; 17 (5): 3358–77. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10287-3>
6. Amlashi M., Payahoo A., Maskouni S., et al. Dose-dependent effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids on C-reactive protein concentrations in cardiometabolic disorders: a dose-response meta-analysis of randomized clinical trials. *Inflammopharmacology.* 2025; 33 (5): 2325–39. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10787-025-01744-8>
7. Anderson G.W. Preventive medicine for the doctor in his community: an epidemiological approach. *JAMA.* 1966; 198 (4): 490.
8. Andr s E., Zulfiqar A., Serraj K., et al. Systematic review and pragmatic clinical approach to oral and nasal vitamin B12 (Cobalamin) treatment in patients with vitamin B12 deficiency related to gastrointestinal disorders. *J Clin Med.* 2018; 7 (10): 304. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm7100304>
9. Anvari S., Samarasinghe Y., Alotaiby N., et al. Iron supplementation following bariatric surgery: a systematic review of current strategies. *Obes Rev.* 2021; 22 (9): e13268. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.13268>
10. Banerjee A., Athalye S., Shingade P., et al. Efficacy of daily versus intermittent oral iron supplementation for prevention of anaemia among pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *eClinicalMedicine.* 2024; 74: 102742. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102742>
11. Brown T.M., Fee E. Milton Terris (1915–2002): outspoken advocate for progressive public health policy. *Am J Public Health.* 2011; 101 (2): 253.
12. Candow D., Ostojic S., Chilibeck P., et al. Creatine monohydrate supplementation for older adults and clinical popu-

- lations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2025; 22 (suppl 2): 2534130. DOI: <https://doi.org/10.1080/15502783.2025.2534130>
13. Cepeda V., Ródenas-Munar M., García S., et al. Unlocking the power of magnesium: a systematic review and meta-analysis regarding its role in oxidative stress and inflammation. *Antioxidants (Basel).* 2025; 14 (7): 740. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox14060740>
14. Chen Y., Yang H., Hu X., et al. Coenzyme Q10 ameliorates lipopolysaccharide-induced acute lung injury by attenuating oxidative stress and NLRP3 inflammation through regulating mitochondrial dynamics. *Int Immunopharmacol.* 2024; 141: 112941. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2024.112941>
15. Cirilli I., Damiani E., Dioda P., et al. Role of coenzyme Q10 in health and disease: an update on the last 10 years (2010–2020). *Antioxidants (Basel).* 2021; 10 (8): 1325. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox10081325>
16. Consensus NLP, Inc. Consensus Search Engine [Electronic resource]. URL: <https://consensus.app/> (date of access March 28, 2026).
17. Demay M., Pittas A., Bikle D., et al. Vitamin D for the prevention of disease: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2024; 109 (8): 1907–47. DOI: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgae290>
18. De-Regil L., Peña-Rosas J., Fernández-Gaxiola A., et al. Effects and safety of periconceptional oral folate supplementation for preventing birth defects. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 12: CD007950. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007950.pub3>
19. Dzik K., Kaczor J. Mechanisms of vitamin D on skeletal muscle function: oxidative stress, energy metabolism and anabolic state. *Eur J Appl Physiol.* 2019; 119 (4): 825–39. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04104-x>
20. Ghazizadeh S., Malektojari A., Javidfar Z., et al. Magnesium for prevention of new-onset postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Int.* 2025; 19 (1): 3–11. DOI: <https://doi.org/10.17925/hi.2025.19.1.6>
21. Gylling H., Plat J., Turley S., et al. Plant sterols and plant stanols in the management of dyslipidaemia and prevention of cardiovascular disease. *Atherosclerosis.* 2014; 232 (2): 346–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2013.11.043>
22. Hartley L., May M., Loveman E., et al. Dietary fibre for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; 1: CD011472. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011472.pub2>
23. Khan S., Lone A., Khan M., et al. Effect of omega-3 fatty acids on cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine.* 2021; 38: 100997. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100997>
24. Kuo Y., Lin C., Lin W., et al. L-glutamine substantially improves 5-fluorouracil-induced intestinal mucositis by modulating gut microbiota and maintaining the integrity of the gut barrier in mice. *Mol Nutr Food Res.* 2024; 68 (9): e2300704. DOI: <https://doi.org/10.1002/mnfr.202300704>
25. Lacombe V., Vinatier E., Roquin G., et al. Oral vitamin B12 supplementation in pernicious anemia: a prospective cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2024; 120 (1): 217–24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.05.019>
26. Leite J., Vilas-Boas E., Takahashi H., et al. Liver lipid metabolism, oxidative stress, and inflammation in glutamine-supplemented ob/ob mice. *J Nutr Biochem.* 2025; 138: 109842. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnbt.2025.109842>
27. Liao Y., Xie B., Zhang H., et al. Efficacy of omega-3 PUFAs in depression: a meta-analysis. *Transl Psychiatry.* 2019; 9 (1): 190. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41398-019-0515-5>
28. McFarland L., Evans C., Goldstein E. Strain-specificity and disease-specificity of probiotic efficacy: a systematic review and meta-analysis. *Front Med.* 2018; 5: 124. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2018.00124>
29. Peña-Rosas J., De-Regil L., Garcia-Casal M., et al. Daily oral iron supplementation during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 7: CD004736. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004736.pub5>
30. Saboo B. Comparative efficacy of NASO B12 versus sublingual methylcobalamin in treating vitamin B12 deficiency: a randomised open-label clinical trial. *Int Blood Res. Rev.* 2025; 16 (1): 33–42. DOI: <https://doi.org/10.9734/ibr/2025/v16i1352>
31. Santus P., Signorello J., Danzo F., et al. Anti-inflammatory and anti-oxidant properties of N-acetylcysteine: a fresh perspective. *J Clin Med.* 2024; 13 (14): 4127. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13144127>
32. Sedhom S., Wakeel L., Barakat E., et al. The impact of choline supplementation on oxidative stress and clinical outcomes among patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized controlled study. *Ther Adv Chronic Dis.* 2025; 16. DOI: <https://doi.org/10.1177/20406223251358659>
33. Shah V., Nayfeh T., Alsawaf Y., et al. A systematic review supporting the Endocrine Society clinical practice guidelines on vitamin D. *J Clin Endocrinol Metab.* 2024; 109 (8): 1961–74. DOI: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgae312>
34. Sun Q., Wang B., Li Y., et al. Taurine supplementation lowers blood pressure and improves vascular function in prehypertension: randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Hypertension.* 2016; 67 (3): 541–9. DOI: <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.115.06624>
35. Sun Q., Wang J., Wang H., et al. Effect of long-term taurine supplementation on the lipid and glycaemic profile in adults with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2024; 17 (1): 55. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu17010055>
36. Tzang C., Lin W., Lin L., et al. Insights into the cardiovascular benefits of taurine: a systematic review and meta-analysis. *Nutr J.* 2024; 23 (1): 93. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12937-024-00995-5>
37. Veronese N., Pizzol D., Smith L., et al. Effect of magnesium supplementation on inflammatory parameters: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients.* 2022; 14 (3): 679. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14030679>
38. Veronese N., Gianfredi V., Solmi M., et al. The impact of dietary fiber consumption on human health: an umbrella review of evidence from 17,155,277 individuals. *Clin Nutr.* 2025; 51: 325–33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2025.06.021>
39. Wen S., White R., Rybak N., et al. Effect of high dose folic acid supplementation in pregnancy on pre-eclampsia (FACT): double blind, phase III, randomised controlled, international, multicentre trial. *BMJ.* 2018; 362: k3478. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.k3478>
40. Xu C., Bi S., Zhang W., et al. The effects of creatine supplementation on cognitive function in adults: a systematic review and meta-analysis. *Front Nutr.* 2024; 11: 1424972. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1424972>
41. Xu R., Tao A., Bai Y., et al. Effectiveness of N-acetylcysteine for the prevention of contrast-induced nephropathy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Heart Assoc.* 2016; 5 (9): e003968. DOI: <https://doi.org/10.1161/jaha.116.003968>
42. Yang W., Gage H., Jackson D., et al. The effectiveness and cost-effectiveness of plant sterol or stanol-enriched functional foods as a primary prevention strategy for people with cardiovascular disease risk in England: a modeling study. *Eur J Health Econ.* 2017; 19 (7): 909–22. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10198-017-0934-2>
43. Zhang N., Zhou Z., Chi X., et al. Folic acid supplementation for stroke prevention: a systematic review and meta-analysis of 21 randomized clinical trials worldwide. *Clin Nutr.* 2024; 43 (7): 1706–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.05.034>
44. Zhao M., Wu G., Li Y., et al. Meta-analysis of folic acid efficacy trials in stroke prevention: insight into effect modifiers. *Neurology.* 2017; 88 (19): 1830–8. DOI: <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000003909>
45. Zheng H., Zhao T., Xu Y., et al. Dietary choline prevents high fat-induced disorder of hepatic cholesterol metabolism through SREBP-2/HNF-4α/CYP7A1 pathway in a freshwater teleost yellow catfish *Pelteobagrus fulvidraco*. *Biochim Biophys Acta Gene Regul. Mech.* 2022; 1865 (7): 194874. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbagr.2022.194874>

Семенякин И.В., Мочалова А.С., Алиэскеров М.В., Огородников В.А.

Энзалутамид в комбинации с агонистом лютеинизирующего гормона рилизинг-гормона при биохимическом рецидиве неметастатического гормоночувствительного рака предстательной железы высокого риска: клиническое наблюдение

Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Введение. Рак предстательной железы занимает одно из ведущих мест в структуре онкологической заболеваемости у мужчин. У 20–50% пациентов после радикального лечения развивается биохимический рецидив, который предшествует клинически выявляемому прогрессированию. У больных с высоким риском [время удвоения уровня простатоспецифического антигена (ПСА) ≤ 9 мес] стандартом является андроген-депривационная терапия (АДТ), однако оптимизация лечения с использованием новых гормональных агентов остается актуальной задачей.

Клиническое наблюдение. У пациента, 85 лет, с раком предстательной железы cT2bN0M0, IIB стадии, ISUP 2 после радикальной лучевой терапии и адъювантной АДТ через 20 мес развился биохимический рецидив высокого риска. По данным визуализирующих методов исследования метастазы не обнаружены. Назначена терапия энзалутамидом в комбинации с гозерелином. Через 4 мес достигнуто снижение ПСА до 0,001 нг/мл. По данным позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии с мембранным ПСА патологической активности не выявлено. Длительность ответа 12 мес, нежелательных явлений II–III степени по критериям CTCAE 5.0 не зарегистрировано.

Заключение. Комбинация гормонотерапии по схеме энзалутамид и гозерелин продемонстрировала устойчивый биохимический и клинический ответ у пациента пожилого возраста с биохимическим рецидивом высокого риска, что соответствует результатам исследования EMBARK.

Ключевые слова: рак предстательной железы; биохимический рецидив; энзалутамид; EMBARK; гормоночувствительный рак

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Сбор и обработка клинического материала, анализ данных, написание текста, редактирование – все авторы внесли равнозначный вклад.

Для цитирования: Семенякин И.В., Мочалова А.С., Алиэскеров М.В., Огородников В.А. Энзалутамид в комбинации с агонистом лютеинизирующего гормона рилизинг-гормона при биохимическом рецидиве неметастатического гормоночувствительного рака предстательной железы высокого риска: клиническое наблюдение // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 48–52. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-48-52>

Статья поступила в редакцию 17.04.2026. **Принята в печать** 25.05.2026.

Semeniakin I.V., Mochalova A.S., Alieskerov M.V., Ogorodnikov V.A.

Enzalutamide combined with LHRH agonist in high-risk biochemical recurrence of non-metastatic hormone-sensitive prostate cancer: a case report

JSC Group of Companies MEDSI, 123056, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. Prostate cancer is one of the leading malignancies in men. Biochemical recurrence develops in 20–50% of patients after radical treatment and precedes clinically detectable progression. In high-risk patients (PSA doubling time ≤ 9 months), androgen deprivation therapy (ADT) is the standard of care; however, optimization of treatment with novel hormonal agents remains a relevant task.

Case presentation. An 85-year-old patient with prostate cancer cT2bN0M0, stage IIB, ISUP grade 2, after radical radiotherapy and adjuvant ADT, developed a high-risk biochemical recurrence 20 months later. Imaging studies revealed no metastases. Therapy with enzalutamide in combination with goserelin was initiated. After 4 months, PSA decreased to 0.001 ng/mL. PSMA PET/CT showed no pathological activity. The duration of response is 12 months, with no grade 2–3 adverse events according to CTCAE version 5.0.

Conclusion. The combination of enzalutamide and goserelin demonstrated a sustained biochemical and clinical response in an elderly patient with high-risk biochemical recurrence, consistent with the results of the EMBARK trial.

Keywords: prostate cancer; biochemical recurrence; enzalutamide; EMBARK; hormone-sensitive prostate cancer

Funding. The study had no sponsor support.

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

Contribution. Collection and processing of clinical material, data analysis, writing of text, editing – all authors made an equal contribution.

For citation: Semeniakin I.V., Mochalova A.S., Alieskerov M.V., Ogorodnikov V.A. Enzalutamide combined with LHRH agonist in high-risk biochemical recurrence of non-metastatic hormone-sensitive prostate cancer: a case report. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 48–52. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-48-52> (in Russian)

Received 17.04.2026. **Accepted** 25.05.2026.

Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) занимает 2-е место в мире и 1-е место в Российской Федерации по заболеваемости среди злокачественных опухолей у мужчин [1, 6]. Несмотря на высокую эффективность методов радикального лечения РПЖ (лучевая терапия, радикальная простатэктомия), у 20–50% пациентов развивается биохимический рецидив [2]. Определение биохимического рецидива РПЖ зависит от вида проведенного первичного лечения. После радикальной простатэктомии биохимический рецидив характеризуется как рост простатоспецифического антигена (ПСА) в двух последовательных измерениях или при достижении уровня $\geq 0,2$ нг/мл [2, 7]. После радикальной лучевой терапии отмечается повышение ПСА на ≥ 2 нг/мл от наименьшего значения независимо от сопутствующей гормонотерапии [3, 7].

Ключевым прогностическим фактором при биохимическом рецидиве является время удвоения уровня

ПСА: при значении ≤ 9 мес риск развития метастатического заболевания существенно возрастает. В этой группе пациентов раннее начало системной терапии имеет принципиальное значение [3].

До недавнего времени стандартом лечения пациентов с неметастатическим гормоночувствительным РПЖ и биохимическим рецидивом высокого риска была андроген-депривационная терапия (АДТ) [4]. Однако результаты исследования EMBARK (S.J. Freedland и соавт., 2023) изменили парадигму лечения данной когорты пациентов. Добавление энзалутамида к АДТ привело к статистически значимому снижению риска смерти на 40% по сравнению с монотерапией АДТ [отношение рисков (ОР) 0,597; $p=0,0006$]. При медиане наблюдения 94 мес 8-летняя общая выживаемость составила около 79% в группе комбинации против 69,5% в группе АДТ. По результатам исследования, добавление энзалутамида к АДТ достоверно улучшило

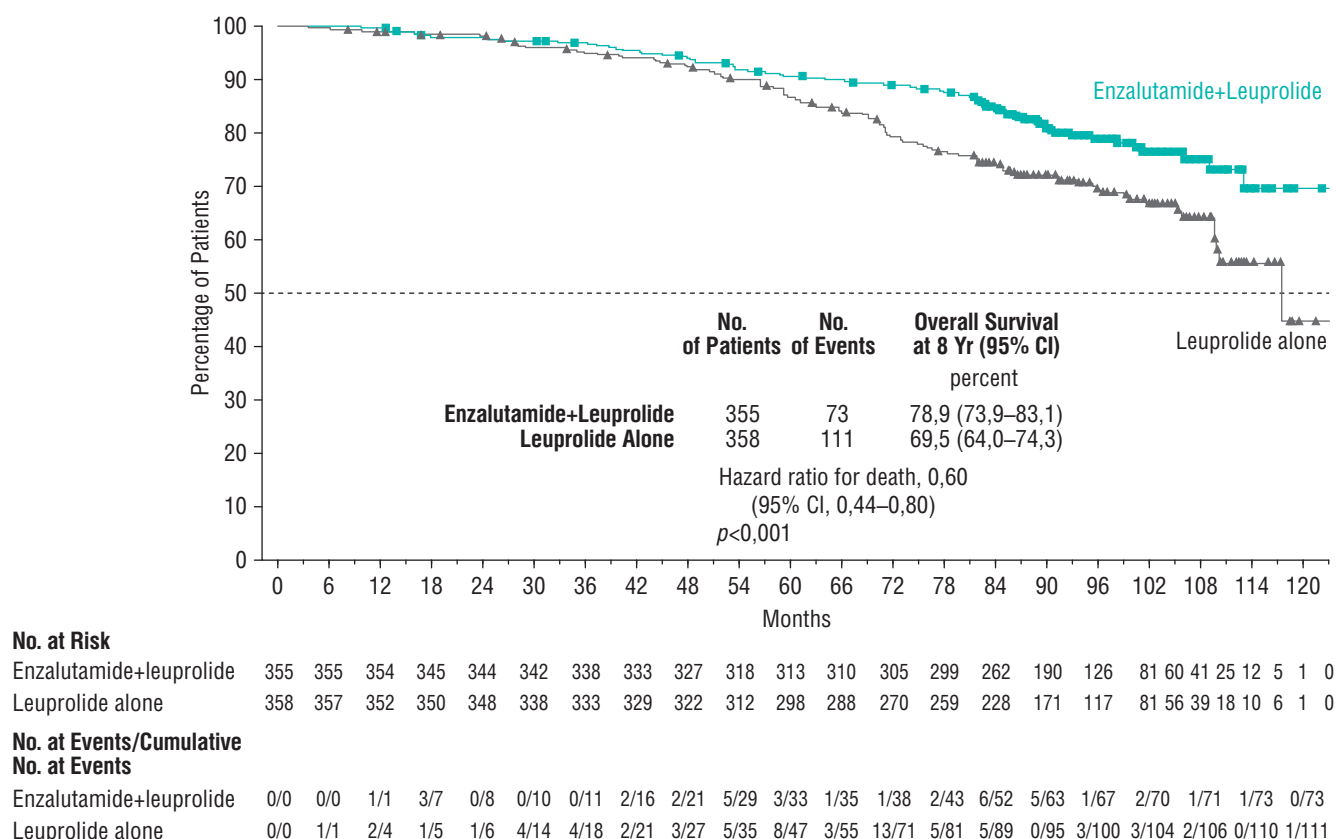


Рис. 1. Общая выживаемость в исследовании EMBARK [4]

общую выживаемость по сравнению с монотерапией АДТ [4, 5]. Расхождение кривых Каплана–Мейера стало клинически значимым после 2–3 лет наблюдения и сохранялось весь период наблюдения [4, 5]. Кривые общей выживаемости представлены на рис. 1.

В Российской Федерации в 2024 г. выявлено 65 200 новых случаев РПЖ, у 18,1% пациентов диагноз установлен в IV стадии, при которой 5-летняя выживаемость не превышает 29% [6]. Оптимизация терапии на стадии биохимического рецидива высокого риска позволяет отсрочить развитие метастазов и сохранить качество жизни.

Клиническое наблюдение

Пациент: мужчина, 85 лет, пенсионер. Сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2-го типа (компенсированный), гипертоническая болезнь II стадии, риск сердечно-сосудистых осложнений 2. ECOG 1.

Анамнез заболевания. В январе 2023 г. появились жалобы на учащенное мочеиспускание, обратился к урологу, уровень ПСА составил 16 нг/мл. По результатам гистологического исследования верифицирована ацинарная аденокарцинома предстательной железы, сумма по Глисон 3+4 (ISUP grade 2). По данным компьютерной томографии (КТ) вторичных очагов не обнаружено. Установлен диагноз: рак предстательной железы cT2bN0M0, IIB стадия, группа риска промежуточная неблагоприятная.

Первичное лечение. В январе–феврале 2023 г. проведена лучевая терапия на предстательную железу

в суммарной очаговой дозе 60 Гр. С марта 2023 г. назначен гозерелин 3,6 мг подкожно 1 раз в 28 дней в течение 6 мес. После завершения АДТ продолжалось динамическое наблюдение. ПСА в сентябре 2023 г. составил 0,01 нг/мл (nadir).

Развитие биохимического рецидива. С октября 2024 г. пациент отметил нарастание слабости, отмечено прогрессирующее нарастание уровня ПСА: 2,2 нг/мл (11/2024), 3,4 нг/мл (12/2024), 8,12 нг/мл (02/2025). Время удвоения уровня ПСА около 4 мес. Молекулярно-генетическое исследование: мутаций в генах *HRR* не обнаружено.

Визуализация. В марте 2025 г. проведены КТ органов грудной клетки, брюшной полости и малого таза, магнитно-резонансная томография малого таза, остеосцинтиграфия; вторичных очагов не выявлено, результаты визуализации представлены на рис. 2. Установлен биохимический рецидив неметастатического гормоночувствительного рака предстательной железы. На основании критериев исследования EMBARK (исходный ПСА >2 нг/мл после лучевой терапии, время удвоения ПСА <9 мес), у пациента группа высокого риска. Рекомендовано проведение гормонотерапии первой линии по схеме: энзалутамид 160 мг ежедневно внутрь + гозерелин 3,6 мг подкожно 1 раз в 28 дней.

Лечение. С марта 2025 г. пациент получает гормонотерапию первой линии по рекомендованной схеме. Динамика уровня ПСА на фоне терапии представлена в таблице.

Отмечено быстрое достижение глубокого и устойчивого биохимического ответа на фоне терапии.

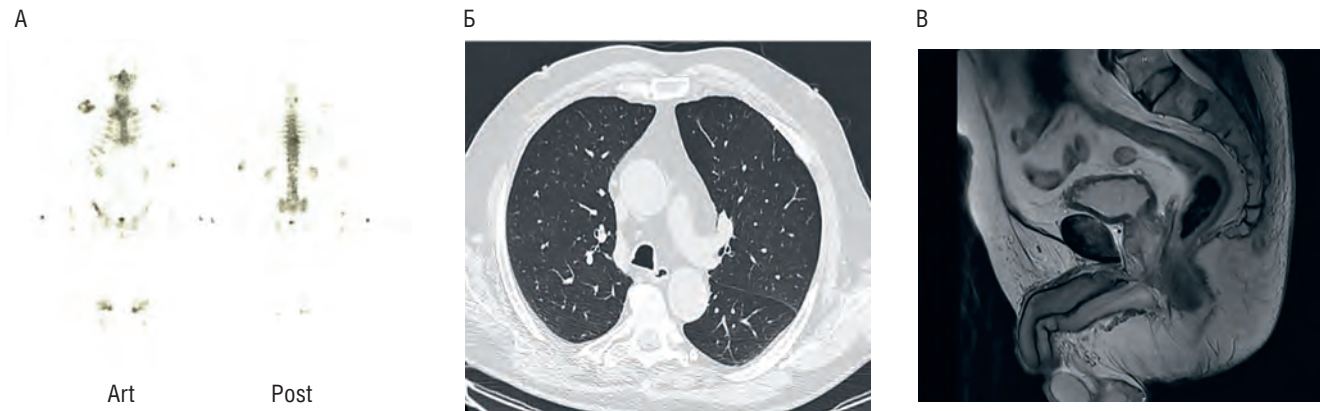


Рис. 2. Результаты визуализации: А – остеосцинтиграфия, патологического накопления радиофармацевтического препарата не выявлено; Б – компьютерная томограмма органов грудной клетки, без очаговых изменений; В – магнитно-резонансная томограмма малого таза, без признаков локального рецидива

Оценка эффективности. По данным позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии (ПЭТ-КТ) с простат-специфическим мембранным антигеном (ПСМА) от 11/2025 патологической гиперэкспрессии ПСМА не обнаружено. По данным КТ органов грудной клетки, брюшной полости, малого таза от 03/2026: вторичных очагов не выявлено.

Клинический эффект и переносимость. С мая 2025 г. отмечено уменьшение слабости, улучшение аппетита. Переносимость терапии удовлетворительная. За время лечения зарегистрированы «приливы» I степени, слабость I степени, артралгия I степени. Нежелательных явлений III–IV степени по критериям CTCAE v5.0 не зарегистрировано. Коррекция дозы не потребовалась.

На момент наблюдения (апрель 2026 г.) сохраняется глубокий биохимический ответ продолжительностью более 12 мес.

Обсуждение

Подходы к лечению пациентов с биохимическим рецидивом после радикальной лучевой терапии остаются гетерогенными. Ключевым прогностическим фактором развития метастатического заболевания является время удвоения ПСА. При значении времени удвоения ПСА ≤ 9 мес риск развития отдаленных метастазов и смерти от РПЖ существенно возрастает [3]. Согласно клиническим рекомендациям RUSSCO, пациентам данной группы показано раннее начало системной комбинированной терапии [7].

До результатов рандомизированного исследования EMBARK стандартом лечения пациентов с неметастатическим гормоночувствительным РПЖ и биохимическим рецидивом высокого риска оставалась АДТ, однако выбор между монотерапией и комбинированными подходами оставался дискуссионным [7]. Результаты рандомизированного исследования EMBARK продемонстрировали, что добавление энзалутамида к АДТ достоверно улучшает клинические исходы у данной категории пациентов [4].

В исследовании EMBARK ($n=1068$) комбинация энзалутамида с агонистом лютеинизирующего гормона

релизинг-гормона (ЛГРГ) показала значимое увеличение выживаемости без метастазов: 5-летняя выживаемость составила 87,3 против 71,4% в группе монотерапии АДТ (ОР 0,42; $p<0,0001$) [4]. Финальный анализ общей выживаемости подтвердил преимущество комбинации, продемонстрировав снижение риска смерти на 40% (ОР 0,597; $p=0,0006$) [5]. Таким образом, ранняя интенсификация гормональной терапии стала новым стандартом ведения пациентов с биохимическим рецидивом высокого риска.

Представленное клиническое наблюдение полностью соответствует критериям включения исследования EMBARK: предшествующая лучевая терапия, уровень ПСА >2 нг/мл выше надир, время удвоения ПСА менее 9 мес и отсутствие метастатического поражения по данным визуализирующих методов исследования. Эти данные позволили обосновать выбор комбинации энзалутамида с ЛГРГ в качестве терапии первой линии.

Пожилой возраст и коморбидность пациента заслуживают отдельного внимания. В исследовании EMBARK пациенты старше 75 лет составляли значимую долю популяции, однако профиль безопасности энзалутамида не отличался от более молодой группы, в обеих группах преобладали нежелательные явления I–II степени, включая «приливы», слабость и артралгии [4]. У пациентов также не отмечено нежелательных явлений $\geq$ III степени, что подтверждает возможность применения данной стратегии у пациентов гериатрического профиля.

Достижение глубокого биохимического ответа (ПСА 0,001 нг/мл) и отсутствие патологической гиперэкспрессии ПСМА, по данным ПЭТ-КТ, свидетельствуют о выраженном противоопухолевом эффекте терапии. По данным EMBARK, снижение ПСА до неопределяе-

Динамика уровня простатоспецифического антигена (ПСА) на фоне терапии

Дата	ПСА, нг/мл	Примечание
02/2025	8,12	До начала терапии
03/2025	0,6	Через 1 мес после начала терапии
07/2025	0,001	Биохимический полный ответ
03/2026	0,001	Поддержание полного биохимического ответа

мого уровня ($<0,2$ нг/мл) наблюдалось у большинства пациентов в группе комбинации и ассоциировалось с благоприятным прогнозом [4]. Альтернативные варианты ведения данного пациента включали бы монотерапию АДТ или динамическое наблюдение. Однако при коротком времени удвоения ПСА (≤ 9 мес) такая тактика сопряжена с высоким риском быстрого прогрессирования и развития симптомных метастазов [3]. Назначение комбинированной терапии позволило не только достичь биохимической ремиссии, но и улучшить клиническое состояние пациента.

Представленное наблюдение подтверждает эффективность и безопасность ранней интенсификации гормональной терапии у пациентов с биохимическим рецидивом высокого риска и соответствует данным современных рандомизированных исследований.

Заключение

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует, что комбинация энзалутамида и агониста ЛГРГ является эффективной и безопасной терапевтической опцией у пациентов пожилого возраста с неметастатическим гормоночувствительным РПЖ и биохимическим рецидивом высокого риска. Достижение глубокого и устойчивого биохимического ответа, а также отсутствие признаков прогрессирования по данным визуализирующих методов исследования соответствуют результатам исследования EMBARK [4, 5]. Ранняя интенсификация гормональной терапии позволяет отсрочить развитие метастатического заболевания и сохранить качество жизни пациентов. Необходим дальнейший анализ отдаленных результатов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация:

Семенякин Игорь Владимирович (Igor V. Semeniakin) – доктор медицинских наук, профессор, медицинский директор

E-mail: Semeniakin.IV@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3246-7337>

Мочалова Анастасия Сергеевна (Anastasiya S. Mochalova)* – доктор медицинских наук, врач-онколог, заведующий отделением противоопухолевой лекарственной терапии, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном

E-mail: denisovaas@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7681-5383>

Алиэскеров Мирзахмед Велибекович (Mirzakhmed V. Alieskerov)* – врач-онколог, химиотерапевт, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном

E-mail: alieskerov.mv@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-4234-2254>

Огородников Виталий Александрович (Vitaly A. Ogorodnikov) – врач-онколог, химиотерапевт, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном

E-mail: pspu-pmr@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0392-8897>

ЛИТЕРАТУРА

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I. et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries // CA Cancer J Clin. 2018. Vol. 68, N 6. P. 394–424.
2. Freedland S.J., Suttman H., Nolen T. et al. Time to prostate-specific antigen recurrence after radical prostatectomy and risk of prostate cancer-specific mortality // J. Urol. 2006. Vol. 176, N 4. P. 1404–1408.
3. Van den Broeck T., van den Bergh R.C.N., Arfi N. et al. Prognostic value of biochemical recurrence following treatment with curative intent for prostate cancer: a systematic review // Eur. Urol. 2019. Vol. 75, N 6. P. 967–87.
4. Freedland S.J., De Giorgi U., Gleave M. et al. Enzalutamide plus leuprolide in patients with high-risk biochemical recurrence of prostate cancer (EMBARK): a randomised, double-blind, phase 3 trial // N. Engl. J. Med. 2023. Vol. 389, N 16. P. 1453–1465.
5. Freedland S.J., De Giorgi U., Gleave M. et al. Final overall survival analysis of the EMBARK trial: enzalutamide plus leuprolide vs placebo plus leuprolide in high-risk biochemical recurrence of prostate cancer. Presented at: ESMO Annual Meeting; October 17–21, 2025. Berlin, Germany, 2025. Abstr. LBA87.
6. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2024 году. Москва : МНИОИ им. П.А. Герцена, 2025. 275 с.
7. Носов Д.А., Волкова М.И., Гладков О.А. и др. Рак предстательной железы. Клинические рекомендации RUSSCO, часть 1.2 // Злокачественные опухоли. 2025. Т. 15, № 3s2. С. 251–286.

REFERENCES

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I., et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2018; 68 (6): 394–424.
2. Freedland S.J., Suttman H., Nolen T., et al. Time to prostate-specific antigen recurrence after radical prostatectomy and risk of prostate cancer-specific mortality. J Urol. 2006; 176 (4): 1404–8.
3. Van den Broeck T., van den Bergh R.C.N., Arfi N., et al. Prognostic value of biochemical recurrence following treatment with curative intent for prostate cancer: a systematic review. Eur Urol. 2019; 75 (6): 967–87.
4. Freedland S.J., De Giorgi U., Gleave M., et al. Enzalutamide plus leuprolide in patients with high-risk biochemical recurrence of prostate cancer (EMBARK): a randomised, double-blind, phase 3 trial. N Engl J Med. 2023; 389 (16): 1453–65.
5. Freedland S.J., De Giorgi U., Gleave M., et al. Final overall survival analysis of the EMBARK trial: enzalutamide plus leuprolide vs placebo plus leuprolide in high-risk biochemical recurrence of prostate cancer. Presented at: ESMO Annual Meeting; October 17–21, 2025. Berlin, Germany, 2025: LBA87.
6. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. The state of oncological care for the population of Russia in 2024. Moscow: MNI OI im. P.A. Gertsena, 2025: 275p. (in Russian)
7. Nosov D.A., Volkova M.I., Gladkov O.A., et al. Prostate cancer. RUSSCO Clinical Guidelines, part 1.2. Zlokachestvennyye opukholi [Malignant Tumours]. 2025; 15 (3s2): 251–86. (in Russian)

Трейгер Г.А.¹, Глазырин Е.А.¹, Романенко С.В.¹, Поляков Р.С.², Егоров Г.В.¹

Клиническое наблюдение эндоваскулярного лечения крупной аневризмы брюшной аорты со сложной анатомией проксимальной шейки с применением методики on-table фенестрации

¹ Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

² Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», 119435, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

В статье представлено клиническое наблюдение успешного эндоваскулярного лечения крупной (74 мм) юкстаренальной аневризмы брюшной аорты со сложной анатомией проксимальной шейки. Из-за высокого риска разрыва и выраженной коморбидности пациента (хроническая болезнь почек С3а стадии, сахарный диабет, онкологический анамнез) была применена методика on-table фенестрации. Операция проводилась с использованием расширенного мультифокального доступа (бедренные, плечевые и лучевая артерии) для канюляции висцеральных ветвей через модифицированный *ex vivo* стент-графт. Результаты продемонстрировали полную изоляцию аневризмы, сохранение магистрального кровотока и стабильную функцию почек (креатинин – 88 мкмоль/л). Методика является эффективной альтернативой заводским системам в условиях сложной анатомии и необходимости срочного вмешательства.

Ключевые слова: аневризма брюшной аорты; юкстаренальная аневризма; эндоваскулярное лечение (EVAR); on-table фенестрация; сложная проксимальная шейка; висцеральные ветви.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Трейгер Г.А., Глазырин Е.А., Романенко С.В., Поляков Р.С., Егоров Г.В. Клиническое наблюдение эндоваскулярного лечения крупной аневризмы брюшной аорты со сложной анатомией проксимальной шейки с применением методики on-table фенестрации // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 53–56. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-53-56>

Статья поступила в редакцию 13.04.2026. **Принята в печать** 22.05.2026.

Treiger G.A.¹, Glazyrin E.A.¹, Romanenko S.V.¹, Polyakov R.S.², Egorov G.V.¹

Clinical case of endovascular treatment of a large abdominal aortic aneurysm with complex proximal neck anatomy using on-table fenestration technique

¹ JSC MEDSI Group of Companies, 123056, Moscow, Russian Federation

² Petrovsky National Research Center of Surgery, 119435, Moscow, Russian Federation

Abstract

The article presents a clinical case of successful endovascular treatment of a large (74 mm) juxtarenal abdominal aortic aneurysm with complex proximal neck anatomy. Due to the high risk of rupture and significant patient comorbidity (CKD stage 3a, diabetes mellitus, oncological history), the on-table fenestration technique was applied. The procedure was performed using an extended multifocal access (femoral, brachial, and radial arteries) for visceral branch cannulation through an *ex-vivo* modified stent-graft. Results demonstrated total aneurysm exclusion, preserved arterial



flow, and stable renal function (creatinine level – 88 $\mu\text{mol/L}$). The technique serves as an effective alternative to custom-made devices in cases of complex anatomy requiring urgent intervention.

Keywords: abdominal aortic aneurysm; juxtarenal aneurysm; endovascular aneurysm repair (EVAR); on-table fenestration; complex proximal neck; visceral branches

Funding. The study had no sponsor support.

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

For citation: Treiger G.A., Glazyrin E.A., Romanenko S.V., Polyakov R.S., Egorov G.V. Clinical case of endovascular treatment of a large abdominal aortic aneurysm with complex proximal neck anatomy using on-table fenestration technique. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 53–6. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-53-56> (in Russian)

Received 13.04.2026. **Accepted** 22.05.2026.

Актуальность

Эндоваскулярное лечение (endovascular aneurysm repair, EVAR) юкстаренальных аневризм ограничено отсутствием адекватной зоны герметизации (landing zone). При короткой проксимальной шейке (≤ 10 мм), ее конусообразности, отхождении висцеральных ветвей (почечных артерий, верхней брыжеечной артерии, чревного ствола) стандартные системы не обеспечивают стабильной фиксации. Это диктует необходимость перекрытия висцеральных ветвей с их последующей «защитой». Использование методики on-table фенестрации позволяет кастомизировать стандартный протез под индивидуальную анатомию пациента в условиях экстренной или плановой хирургии, избегая длительного периода ожидания заводских устройств и минимизируя риски эндоликов Ia типа [1–5].

Цель работы – продемонстрировать техническую осуществимость и клиническую эффективность метода модификации стент-графта (on-table фенестрация) при эндоваскулярном лечении крупной аневризмы брюшной аорты со сложной анатомией у пациента с выраженной коморбидностью и почечной недостаточностью.

Клиническое наблюдение

Пациент Б., 66 лет, поступил в стационар с диагнозом инфраренальной аневризмы брюшной аорты. По



Рис. 1. 3D-макет аорты с отхождением устьев висцеральных ветвей

данным мультиспиральной компьютерно-томографической ангиографии выявлено значимое увеличение диаметра аневризматического мешка до 74 мм, что классифицируется как аневризма критических размеров с высоким риском спонтанного разрыва. Клиническая картина осложнялась выраженной сопутствующей патологией: сахарным диабетом 2-го типа, бронхиальной астмой, хронической обструктивной болезнью легких с дыхательной недостаточностью II степени и наличием хронической болезни почек (ХБП) С3а стадии (скорость клубочковой фильтрации 48 мл/мин). Дополнительным фактором риска выступал онкологический анамнез (состояние после трансуретральной резекции карциномы мочевого пузыря в 2024 г.).

Анатомические особенности аневризмы (короткая проксимальная шейка и вовлечение зон отхождения висцеральных ветвей) исключали возможность проведения стандартного EVAR. Консилиумом врачей было принято решение о выполнении эндоваскулярного протезирования с использованием методики on-table фенестрации (врачебная модификация графта непосредственно перед имплантацией).

Протокол вмешательства

Операция проводилась в условиях гибридной операционной. Для обеспечения надежного контроля и доставки инструментария был сформирован комбинированный доступ: пунктированы обе общие бедренные, левая лучевая артерия, а также выполнена пункция правой и левой плечевых артерий. Использование множественных доступов «сверху» (верхние конечности) было обусловлено необходимостью создания стабильной поддержки для селективной канюляции и стентирования висцеральных ветвей через сформированные фенестры.

Ключевыми этапом стали создание 3D-модели на основе данных компьютерной томографии (КТ; рис. 1) и модификация основного корпуса стент-графта на стерильном столе (*ex vivo*). Основываясь на данных прецизионного КТ-моделирования, в ткани графта были выполнены 3 фенестры в проекциях устьев верхней брыжеечной артерии и обеих почечных артерий. Края отверстий были укреплены и промаркированы рентгеноконтрастными метками для обеспечения визуального контроля при совмещении с реальной анатомией пациента (рис. 2).

После позиционирования модифицированного графта в аорте через бедренные доступы, из доступов «сверху» была произведена последовательная канюляция верхней брыжеечной артерии и почечных артерий.

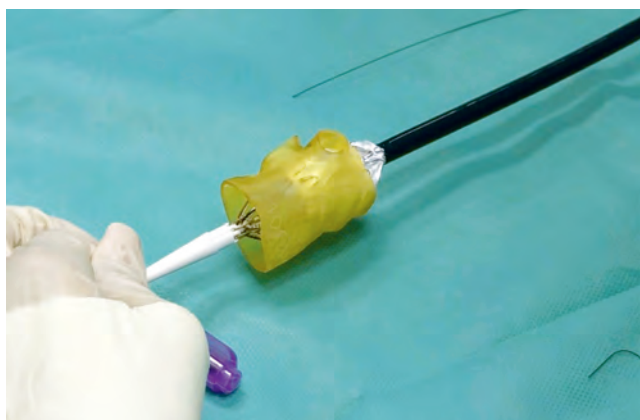


Рис. 2. Формирование фенестраций стент-графта

В зону фенестр были установлены стент-графты, сформировавшие герметичные каналы между аортальным протезом и целевыми сосудами (рис. 3–5).

Результаты

Интраоперационная ангиография подтвердила полную изоляцию аневризмы и отсутствие эндолюков I и III типов. Магистральный кровоток по висцеральным ветвям сохранен в полном объеме (рис. 6). Благодаря точному планированию удалось избежать формирования подтеканий, дислокации компонентов, а также повреждения почечной паренхимы: уровень креатинина после операции составил 88 мкмоль/л. Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии под амбулаторное наблюдение.

Заключение

Представленное клиническое наблюдение успешно демонстрирует возможности прецизионной эндоваску-



лярной хирургии в лечении наиболее сложной категории пациентов с юкстаренальными аневризмами. Применение технологии on-table фенестрации позволило персонализировать стандартный стент-графт под уникальную анатомию пациента Б., обеспечив надежную зону герметизации при критическом диаметре аневризмы в 74 мм. Использование расширенного мультифокального доступа, включающего билатеральную пункцию плечевых артерий и левой лучевой артерии, обеспечило стабильную антеградную поддержку для канюляции висцеральных ветвей и установки стент-графтов в висцеральные артерии. Данная стратегия минимизировала время манипуляций и объем контрастного вещества, что подтверждается сохранением почечной функции (креатинин – 88 мкмоль/л) у пациента с исходной ХБП С3а. Таким образом, методика модификации графта «на столе» является эффективной и воспроизводимой альтернативой заводским системам, позволяя в кратчайшие сроки достигать радикального выключения аневризмы из кровотока при полном сохранении перфузии жизненно важных органов.

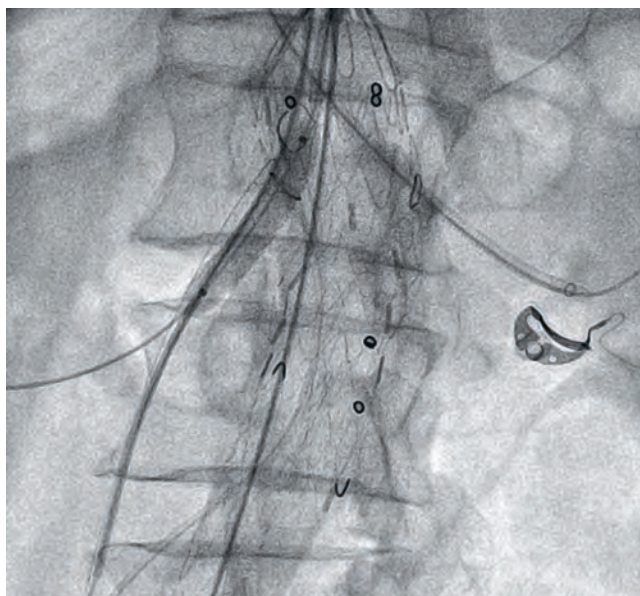


Рис. 3. Имплантация стент-графта в правую почечную артерию

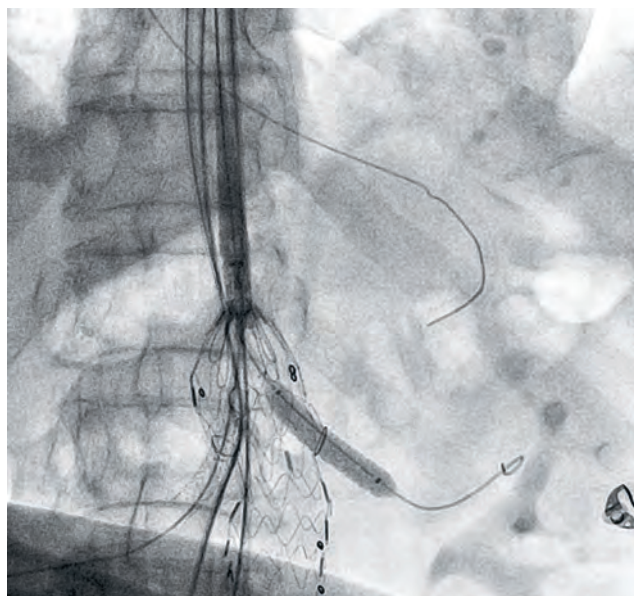


Рис. 4. Имплантация стент-графта в левую почечную артерию



Рис. 5. Имплантация стент-графта в верхнюю брыжеечную артерию

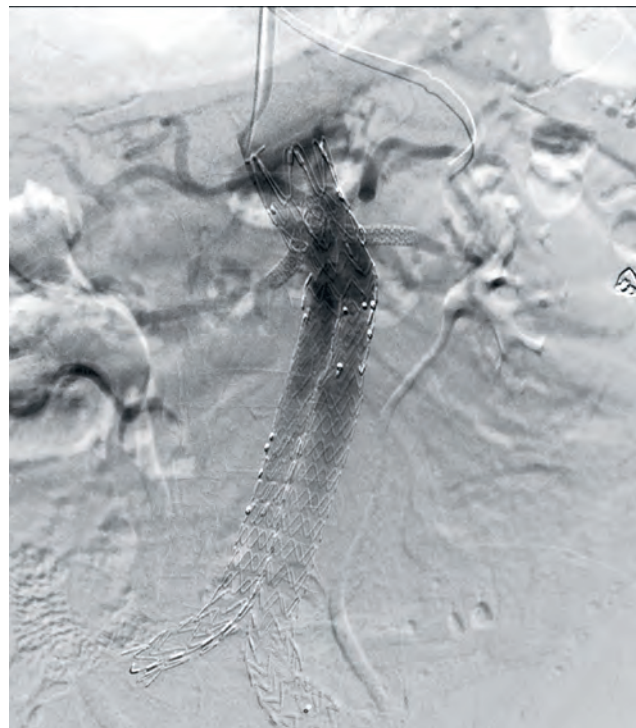


Рис. 6. Финальный результат

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Трейгер Георгий Александрович (Georgiy A. Treiger) – врач – сердечно-сосудистый хирург отделения сердечно-сосудистой хирургии, ММЦ «МЕДСИ» Мичуринский, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: treiger.ga@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8184-3314>

Глазырин Егор Антонович (Egor A. Glazyrin) – заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ММЦ «МЕДСИ» Мичуринский, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: Glazyrin.ea@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7514-3773>

Романенко Станислав Вадимович (Stanislav V. Romanenko) – врач рентгеноваскулярных методов диагностики и лечения, отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ММЦ «МЕДСИ» Мичуринский, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: romanenko.sv@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0980-8818>

Поляков Роман Сергеевич (Roman S. Polyakov) – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Российская Федерация

E-mail: roman.polyakov@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9323-4003>

Егоров Георгий Васильевич (Georgiy V. Egorov) – врач – анестезиолог-реаниматолог, ММЦ «МЕДСИ» Мичуринский, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: egorov.gv@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0009-0003-5814-6117>

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Smith T., et al. Advances in fenestrated endovascular aortic repair: a systematic review. J Vasc Surg. 2022; 75 (3): 789–97.
2. Johnson R., et al. Custom-made fenestrated stent-grafts for complex aortic anatomy: A single-center experience. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2023; 65 (2): 123–30.
3. Lee K., et al. Comparative outcomes of in-situ versus on-table fenestration in endovascular aortic repair. Ann Vasc Surg. 2023; 89: 45–52.
4. Martinez L., et al. The role of 3D printing in preoperative planning for complex aortic aneurysms. J Cardiovasc Surg. 2022; 63 (4): 456–63.
5. Brown A., et al. Long-term outcomes of fenestrated endovascular aortic repair: a multicenter study. J Endovasc Ther. 2023; 30 (1): 78–85.a

Васильченко М.И.¹, Негардинов А.З.¹, Гадлевский Г.С.^{1, 2}, Андреева Я.И.¹,
Васильченко А.М.¹

Сочетанная операция у коморбидной пациентки с местно-распространенным раком ободочной кишки: клиническое наблюдение

¹ Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Введение. Сочетанные (симультанные) операции при местно-распространенных опухолях брюшной полости, вовлекающих соседние органы и структуры, являются сложной хирургической задачей, особенно у коморбидных пациентов старшего возраста. Выполнение радикального вмешательства единым блоком позволяет достичь резекции R0 и избежать повторных операций, однако требует тщательного планирования. Представлено клиническое наблюдение успешного одномоментного выполнения левосторонней гемиколэктомии, нефрэктомии, резекции тонкой кишки и передней брюшной стенки у пожилой пациентки с раком нисходящей ободочной кишки и тяжелым коморбидным фоном.

Клиническое наблюдение. Пациентка К., 70 лет, поступила в отделение колопроктологии и абдоминальной онкологии с диагнозом рака нисходящей ободочной кишки cT4bN1M0, стадия III, осложненного острой кишечной непроходимостью, по поводу которой ранее была наложена трансверзостомия. При дообследовании выявлена инвазия опухоли в левую почку, стенку тощей кишки и переднюю брюшную стенку. С учетом коморбидности (атеросклероз брахиоцефальных артерий, желчнокаменная болезнь, миома матки) и необходимости выполнения R0-резекции выполнена сочетанная операция: обструктивная левосторонняя гемиколэктомия с расширенной лимфаденэктомией, нефрэктомия слева, резекция участка тощей кишки, резекция передней брюшной стенки с пластикой. Послеоперационный период протекал с явлениями незначительного гастростаза, купированного консервативно. Пациентка выписана на 9-е сутки в удовлетворительном состоянии. При контрольном обследовании через 1 год данных за рецидив не получено.

Заключение. Представленное наблюдение демонстрирует, что одномоментное выполнение мультиорганной резекции у тщательно отобранной коморбидной пациентки позволяет достичь онкологически радикального результата без значимого увеличения послеоперационной летальности и длительности госпитализации при условии работы мультидисциплинарной бригады.

Ключевые слова: сочетанная операция; симультанная операция; местно-распространенный рак толстой кишки; коморбидность; R0-резекция

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Васильченко М.И., Негардинов А.З., Гадлевский Г.С., Андреева Я.И., Васильченко А.М. Сочетанная операция у коморбидной пациентки с местно-распространенным раком ободочной кишки: клиническое наблюдение // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 2. С. 57–61. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-57-61>

Статья поступила в редакцию 10.04.2026. **Принята в печать** 25.05.2026.



Vasilchenko M.I.¹, Negardinov A.Z.¹, Gadlevskiy G.S.^{1,2}, Andreeva Ya.I.¹, Vasilchenko A.M.¹

Combined surgery in a comorbid patient with oncological disease: clinical observation

¹ JSC MEDSI Group of Companies, 123056, Moscow, Russian Federation

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russian Federation

Abstract

Background. Simultaneous operations for locally advanced abdominal tumors involving adjacent organs and structures represent a challenging surgical task, especially in elderly comorbid patients. En bloc radical resection allows to achieve R0 clearance and avoid reoperations, but demands precise planning. We present a clinical case of successful simultaneous left hemicolectomy, nephrectomy, small bowel resection and partial abdominal wall resection in a 70-year-old female with descending colon cancer and severe comorbidity.

Clinical observation. A 70-year-old female was admitted to the department of coloproctology and abdominal oncology with descending colon cancer cT4bN1M0 stage III complicated by acute colonic obstruction, for which a transverse colostomy had been performed earlier. Further imaging revealed tumor invasion into the left kidney, jejunal wall and anterior abdominal wall. Taking into account the patient's comorbidity and the need for R0 resection, a simultaneous procedure was performed: obstructive left hemicolectomy with extended lymphadenectomy, left nephrectomy, segmental jejunal resection, and abdominal wall resection with repair. The postoperative period was complicated by mild gastrostasis, which resolved conservatively. The patient was discharged on postoperative day 9 in satisfactory condition. One-year follow-up showed no signs of recurrence.

Conclusion. This observation demonstrates that simultaneous multivisceral resection in carefully selected comorbid patients can provide oncologically radical results without a significant increase in mortality or hospital stay, provided that a multidisciplinary team is involved.

Keywords: simultaneous surgery; combined surgery; locally advanced colon cancer; comorbidity; R0 resection

Funding. The study had no sponsor support.

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

For citation: Vasilchenko M.I., Negardinov A.Z., Gadlevskiy G.S., Andreeva Ya.I., Vasilchenko A.M. Combined surgery in a comorbid patient with oncological disease: clinical observation. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (2): 57–61. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-2-57-61> (in Russian)

Received 10.04.2026. **Accepted** 25.05.2026.

Введение

Симультанные (сочетанные) операции, при которых за одно анестезиологическое пособие выполняются вмешательства на нескольких органах или анатомических зонах, в последние десятилетия вновь привлекли внимание хирургов благодаря развитию малоинвазивных технологий и улучшению периоперационного ведения [1, 2]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), сочетанная хирургическая патология встречается у 20–30% больных, однако одномоментная коррекция выполняется лишь в 6–8% случаев [3]. Сдержанное отношение к симультанным операциям объясняется отсутствием единых алгоритмов, опасениями увеличения травматичности и частоты осложнений, а также недостаточной определенностью в вопросах очередности этапов [4, 5].

В онкологической практике проблема сочетанных резекций стоит особенно остро. Местно-распространенные опухоли толстой кишки (сT4b) нередко вовлекают соседние органы и структуры, что требует

расширенных комбинированных вмешательств для достижения отрицательного края резекции (R0). У пациентов старшего возраста, отягощенных коморбидной патологией, подобные операции сопряжены с высоким риском, однако именно одномоментное удаление всего опухолевого конгломерата позволяет рассчитывать на долгосрочный безрецидивный период.

Представленное клиническое наблюдение иллюстрирует успешное выполнение сочетанной мультиорганный резекции у коморбидной пациентки с местно-распространенным раком нисходящей ободочной кишки.

Клиническое наблюдение

Пациентка К., 70 лет, поступила в отделение колопроктологии и абдоминальной онкологии КБ «МЕДСИ» 20.08.2024 в плановом порядке для дообследования и определения тактики лечения.

Из анамнеза: считает себя больной с июля 2024 г., когда на фоне симптомов острой кишечной непроходимости экстренно госпитализирована в ЛПУ по месту

жительства. 09.07.2024 выполнена лапаротомия, выявлена опухоль левых отделов ободочной кишки с признаками местного распространения; сформирована разгрузочная трансверзостомия. Послеоперационный период протекал без осложнений, пациентка выписана на амбулаторное лечение.

При дообследовании по месту жительства получены следующие данные.

1. Компьютерная томография (КТ) органов брюшной полости с внутривенным контрастированием от 06.08.2024: на границе поперечно-ободочной и нисходящей ободочной кишки объемное образование с неровными контурами размерами 7×6×5,5 см, активно накапливающее контраст; в непосредственной близости определяется аналогичная структура по брюшине 5,7×2,7×5,7 см. Конкремент в просвете желчного пузыря. Левая почка тесно прилежит к опухолевому конгломерату, нельзя исключить инвазию (рис. 1).

2. КТ грудной полости и малого таза с контрастированием от 06.08.2024: данных за отдаленное метастазирование не получено.

3. Ректосигмоколоноскопия от 09.08.2024: осмотр неполный из-за стенозирующей опухоли нисходящего отдела толстой кишки. Биопсия.

4. Гистологическое исследование от 14.08.2024: морфологическая картина наиболее характерна для интрамукозальной аденокарциномы толстой кишки low-grade (глубину инвазии достоверно оценить невозможно из-за отсутствия подслизистой основы в материале).

5. Иммуногистохимическое исследование от 31.08.2024: PD-L1 статус опухоли – CPS <1, TPS=0; микросателлитная нестабильность – низкая вероятность (MSS).

6. Онкомаркеры крови: альфа-фетопротеин 1,8 нг/мл, раково-эмбриональный антиген 3,8 нг/мл, СА-125 34,9 ед./мл, НЕ4 164 пмоль/л, СА19-9 17,1 ед./мл – в пределах референсных значений.

Сопутствующая патология: стенозирующий атеросклероз брахиоцефальных артерий (гемодинамически незначимый); аутоиммунный атрофический гастрит, вне обострения; недостаточность кардии, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (без эзофагита; желчно-каменная болезнь, хронический калькулезный холецистит, вне обострения; миомы матки. Физический статус

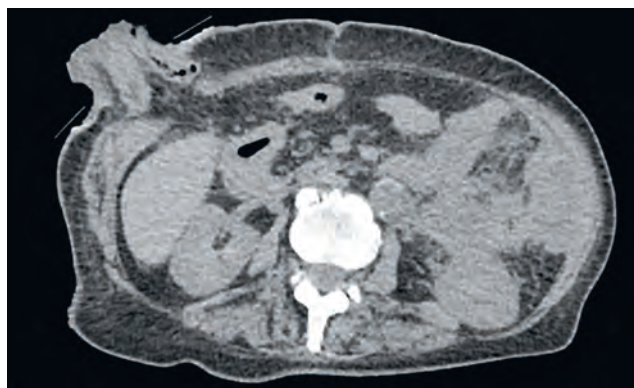


Рис. 1. Компьютерная томограмма органов брюшной полости с внутривенным контрастированием от 06.08.2024. Опухоль нисходящей ободочной кишки, с подозрением на инвазию в левую почку и образование брюшины. Визуализируются конкремент желчного пузыря и колостома на передней брюшной стенке

по классификации Американского общества анестезиологов (American society of anesthesiologists, ASA) – III.

Учитывая местно-распространенный характер опухоли с вероятной инвазией левой почки, стенки тощей кишки и передней брюшной стенки, а также отсутствие отдаленных метастазов, на мультидисциплинарном консилиуме принято решение о выполнении сочетанной радикальной операции.

Оперативное вмешательство

Под комбинированной анестезией 25.09.2024 выполнена срединная лапаротомия с иссечением старого послеоперационного рубца. При ревизии подтвержден опухолевый конгломерат, исходящий из нисходящей ободочной кишки и интимно спаянный с левой почкой петлей тощей кишки на расстоянии около 40 см от связки Трейтца и париетальной брюшиной передней брюшной стенки в области трансверзостомы.

Первым этапом произведен адгезиолизис, мобилизованы левые отделы ободочной кишки. Левосторонняя гемиколэктомия выполнена обструктивно (с сохранением трансверзостомы) с расширенной D3-лимфаденэктомией. Далее единым блоком с толстой кишкой уда-



Рис. 2. Интраоперационная картина. Инвазия опухоли (с распадом) в стенку тощей кишки



Рис. 3. Макропрепарат удаленного опухолевого конгломерата: фрагмент толстой кишки с опухолью, фрагмент передней брюшной стенки, участок стенки тонкой кишки, левая почка

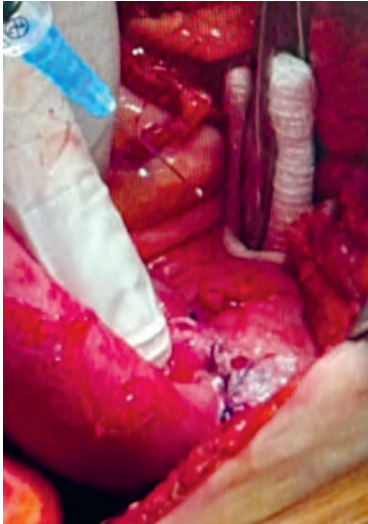


Рис. 4. Интраоперационная картина. Этап резекции стенки тощей кишки: дефект ушит двурядным швом (нить викрил 2/0), линия шва дополнительно укреплена хирургическим клеем Glubran 2

лена левая почка, резецирован участок тощей кишки, несущий прямую опухолевую инвазию (около 1/3 окружности стенки), а также иссечен фрагмент передней брюшной стенки с опухолевым отсеком (рис. 2, 3).

Целостность тощей кишки восстановлена ушиванием дефекта двурядным швом (нить викрил 2/0) с дополнительным укреплением линии шва хирургическим клеем Glubran 2 (рис. 4). Ложe левой почки и левый фланг брюшной полости санированы, установлены два дренажа. Дефект брюшной стенки ушит послойно с пластикой местными тканями.



Рис. 5. Рентгеноскопия пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки с пероральным контрастированием на 5-е сутки после операции (30.09.2024). Определяется деформация петли тощей кишки в зоне вмешательства без признаков задержек контрастного вещества, незначительное замедление эвакуации из желудка (гастростаз)

Продолжительность операции составила 280 мин, объем кровопотери – 450 мл.

Послеоперационный период

Пациентка переведена в отделение интенсивной терапии, где проводилась инфузионная, антибактериальная и антикоагулянтная терапия. На 3-и сутки начато энтеральное питание через стому, на 5-е сутки – пероральное питание расширено. Гастростаз, отмеченный при контрольной рентгеноскопии с контрастом 30.09.2024 (рис. 5), носил незначительный характер и разрешился на фоне прокинетической терапии.

Раны зажили первичным натяжением. Дренажи удалены на 6-е сутки. Пациентка активизирована в полном объеме. Послеоперационная анемия легкой степени скорректирована препаратами железа.

На 9-е сутки после операции (04.10.2024) пациентка выписана на амбулаторное долечивание в удовлетворительном состоянии. Гистологическое заключение операционного материала подтвердило аденокарциному low-grade с инвазией в почку и стенку тонкой кишки; все края резекции негативны (R0), в 23 исследованных лимфоузлах метастазов не обнаружено (N0).

При контрольном осмотре через 12 мес пациентка жалоб не предъявляет, данных за рецидив или прогрессирование по данным КТ и онкомаркеров не выявлено.

Обсуждение

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует возможности современной хирургии в лечении местно-распространенного колоректального рака у коморбидной больной старшей возрастной группы. Несмотря на то что объем операции был значительным (3 анатомические зоны, 4 органа), тщательное предоперационное планирование и одномоментный подход позволили добиться радикальности R0 без тяжелых осложнений и с коротким послеоперационным койко-днем.

Симультанные вмешательства при сочетанной патологии органов брюшной полости, согласно литературе, не сопровождаются увеличением длительности госпитализации при использовании малоинвазивных методик; однако и открытые мультиорганные резекции, выполненные по строгим показаниям, могут иметь приемлемый профиль безопасности [6, 7]. В описываемом случае предпочтение было отдано открытому доступу из-за необходимости широкой ревизии и резекции передней брюшной стенки.

Ключевыми условиями успеха стали: 1) полноценное дооперационное стадирование (КТ с контрастированием, иммуногистохимия, оценка молекулярного профиля); 2) участие мультидисциплинарной команды (хирурга-онколога, уролога, анестезиолога-реаниматолога); 3) соблюдение онкологических принципов (R0-резекция, лимфодиссекция D3); 4) индивидуальная программа ускоренного восстановления (ERAS), адаптированная к наличию стомы.

В литературе подчеркивается, что сопутствующая желчнокаменная болезнь или гинекологическая патология могут требовать симультанной коррекции, однако в нашем наблюдении холецист- и гистерэктомия не выполнялись ввиду отсутствия клиничес-

ких проявлений и высокого риска расширения объема вмешательства [8, 9]. Это соответствует принципу отказа от «профилактических» этапов у коморбидных больных.

Данное клиническое наблюдение также подтверждает, что даже при обширной резекции тонкой кишки с пластикой стенки дополнительное укрепление линии шва синтетическим клеем может способствовать надежному заживлению без образования свищей и затеков, что было верифицировано рентгенологически.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Васильченко Михаил Иванович (Mikhail I. Vasilchenko) – доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача по хирургической помощи, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация
E-mail: vasilchenko@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-1916-4449>

Негардинов Алексей Закирович (Aleksey Z. Negardinov) – заведующий отделением колопроктологии, онкологии и гнойной хирургии, Клиническая больница «МЕДСИ» № 1 в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация
E-mail: nega041156@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8334-1182>

Гадлевский Глеб Сергеевич (Gleb S. Gadlevskiy) – ассистент кафедры общей хирургии ИКМ им. Н.В. Склифосовского, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); врач-хирург, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация
E-mail: Gadlevskiy@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0547-2085>

Андреева Яна Игоревна (Yana I. Andreeva) – врач-стажер, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация
E-mail: yanaandreeva99@inbox.ru

<https://orcid.org/0009-0004-0462-8652>

Васильченко Александр Михайлович (Aleksandr M. Vasilchenko) – врач-уролог, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация
E-mail: vasilchenko@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0003-1033-0548>

ЛИТЕРАТУРА

1. Reifferscheid M. Der simultaneingriff in der Bauchhöhle – chirurgische Aspekte // Zentralbl. Chir. 1971. Vol. 5. P. 2010.
2. Федоров В.Д. Внедрение одномоментных сочетанных операций в хирургическую практику // Анналы хирургии. 2000. № 4. С. 33–35.
3. Артыков К.П., Рахматуллаев Р.Р., Рахматуллаев А.Р. Симультантные операции при сочетанных хирургических заболеваниях органов брюшной полости // Вестник Авиценны. 2015. № 2. С. 114–118.
4. Хнох Л.И., Фельтшинер И.Х. Симультантные операции в брюшной полости // Хирургия. 1976. № 4. С. 75–79.
5. Поташов Л.В., Седов В.М. Сочетанные оперативные вмешательства в хирургии // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 1979. № 8. С. 61–65.
6. Альтмарк Е.М. Симультантные лапароскопические операции (обзор литературы) // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2007. Т. 166. № 4. С. 117–125.
7. Галимов О.В., Ханов В.О., Аминова А.Н., Зиганшин Д.М. Симультантные лапароскопические операции на органах малого таза // Эндоскопическая хирургия. 2010. № 5. С. 51–56.
8. Баулина Н.В., Баулина Е.А. Симультантные операции в хирургии и гинекологии // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2004. Т. 163. № 2. С. 87–91.
9. Иванов В.В., Пучков К.В. Одномоментные лапароскопические оперативные вмешательства при сочетанных заболеваниях органов брюшной полости и малого таза у пациентов с ожирением // Вестник Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова. 2011. № 4. С. 65–68.

REFERENCES

1. Reifferscheid M. Der simultaneingriff in der Bauchhöhle – chirurgische Aspekte. Zentralbl Chir. 1971; 5: 2010.
2. Fedorov V.D. Implementation of single-stage combined operations in surgical practice. Annaly khirurgii [Annals of Surgery]. 2000; (4): 33–5. (in Russian)
3. Artikov K.P., Rakhmatullaev R.R., Rakhmatullaev A.R. Simultaneous operations in combined surgical abdominal diseases. Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]. 2015; (2): 114–8. (in Russian)
4. Khnokh L.I., Fel'tshiner I.Kh. Simultaneous operations in the abdominal cavity. Khirurgiya [Surgery]. 1976; (4): 75–9. (in Russian)
5. Potashov L.V., Sedov V.M. Combined surgical interventions in surgery. Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova [Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov]. 1979; (8): 61–5. (in Russian)
6. Altmark E.M. Simultaneous laparoscopic operations (literature review). Vestnik khirurgii I.I. Grekova [Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov]. 2007; 166 (4): 117–25. (in Russian)
7. Galimov O.V., Khanov V.O., Aminova A.N., Ziganshin D.M. Simultaneous laparoscopic operations on the pelvic organs. Endoskopicheskaya khirurgiya [Endoscopic Surgery]. 2010; (5): 51–6. (in Russian)
8. Baulina N.V., Baulina E.A. Simultaneous operations in surgery and gynecology. Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova [Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov]. 2004; 163 (2): 87–91. (in Russian)
9. Ivanov V.V., Puchkov K.V. Single-stage laparoscopic surgical interventions for combined diseases of the abdominal cavity and pelvic organs in obese patients. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra imeni N.I. Pirogova [Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov]. 2011; (4): 65–8. (in Russian)



Правила для авторов научного рецензируемого журнала «Вестник МЕДСИ»

1. Настоящие Правила разработаны на основании действующего законодательства Российской Федерации; они регулируют взаимоотношения между редакцией научного рецензируемого журнала «Вестник МЕДСИ» и автором, передавшим свою статью для публикации в журнале.

2. Для публикации в журнале «Вестник МЕДСИ» предлагаемый материал должен отвечать следующим условиям:

- представленные в работе (статье) данные должны быть оригинальными (оригинальность не менее 80%);
- отражать тематику журнала «Вестник МЕДСИ»;
- носить научно-практический характер;
- не быть ранее опубликованным в других печатных или электронных изданиях;
- при использовании автором материалов из различных источников должны быть сделаны ссылки на эти издания в тексте и в списках используемой литературы;
- авторский материал должен быть набран в текстовом редакторе Word (одной из последних версий программы); шрифт Times New Roman, размер шрифта основного текста – 12, интервал 1,5;
- рисунки и графики должны быть высланы отдельными файлами в редактируемом формате Microsoft Excel, Tiff или Jpeg (разрешение 600 dpi). По тексту статьи рисунки должны быть расставлены (в качестве, достаточном для просмотра), подписи к ним обязательны. Таблицы и рисунки должны быть пронумерованы. Использование цветных рисунков и графиков допускается.

3. **Требования к структуре текста** должны включать следующие обязательные элементы:

- постановка задачи (вопрос, на который дается ответ в статье);
- обзор научной литературы, целью которой является введение в проблему;
- исследовательская часть;
- система доказательств и научная аргументация;
- результаты исследования;
- научный аппарат и библиография.

4. **Рекомендуемый объем текста** – от 18 до 40 тыс. знаков с пробелами.

5. **На титульной странице** указывается: название статьи (не допускается употребление сокращений в названии статьи) на русском и английском языке;

полностью – фамилия, имя, отчество каждого автора на русском и английском языке; должность, ученая степень, ученое звание каждого автора; принадлежность (аффилиация) каждого автора к соответствующему учреждению; e-mail каждого автора ORCID (Open Researcher and Contributor ID, Открытая система индексов ученых и исследователей)* каждого автора; полное название учреждений (на русском и английском языке), с указанием почтового индекса и города. Редакция журнала настоятельно рекомендует авторам при написании своей фамилии (и названия учреждения, т.е. места работы) на английском языке использовать тот вариант, который уже включен в российские и зарубежные базы данных. При различном написании фамилии корректное цитирование Ваших работ невозможно.

Необходимо **полностью указать фамилию, имя и отчество, телефон и e-mail автора**, с которым можно вести переговоры и переписку по поводу представленного в редакцию материала.

Также необходимо указать: **Финансирование** [в случае если проведение исследования и/или подготовка статьи имели финансовую поддержку, то необходимо указать источник финансирования. Если финансовой поддержки не было, нужно указать на ее отсутствие (Исследование не имело спонсорской поддержки/The study had no sponsor support)]; **Конфликт интересов** (авторы обязуются сообщать о любых имеющихся или потенциальных конфликтах интересов. Конфликтом интересов может считаться любая ситуация, способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменению их трактовки. Если конфликт интересов отсутствует, нужно указать: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов/Authors declare no conflict of interests); **Вклад авторов** (образец: Концепция и дизайн исследования – Иванов И.И., Сидоров С.С.; сбор и обработка материала – Петров П.П.; статистическая обработка – Петров П.П.; написание текста – Сидоров С.С.; редактирование – Иванов И.И.).

6. **Статья должна содержать резюме** на русском и английском языке, в котором необходимо кратко описать основные идеи статьи, материал (пациенты), методы, результаты исследования и заключение, а также **ключевые слова** на русском и английском языке.

7. **Смысловые выделения** делаются полужирным шрифтом или курсивом; при использовании цитат, при-

* Каждому автору нашего журнала рекомендуем зарегистрироваться на сайте ORCID (Open Researcher and Contributor ID – Открытая система индексов ученых и исследователей, <https://orcid.org/>), регистрация бесплатная. Вместо того чтобы заполнять личные данные в многочисленных электронных формах, связанных с изданием статей или получением грантов, исследователь может просто ввести свой ORCID-номер – различные поля будут заполнены автоматически, используя данные из баз статей, цитирования, грантов и контактную информацию. ORCID помогает различать авторов с одинаковым именем. ORCID решает проблему разного написания ФИО авторов – ваши данные всегда можно уточнить на ORCID, таким образом, ваш личный индекс цитирования повышается.

водимых в статье, в сноске указывается источник цитаты (название издания, год, выпуск, страница).

- **Библиографические ссылки** в тексте статьи даются [цифрами] в квадратных скобках в соответствии с пристатейным списком литературы, в котором авторы перечисляются по мере упоминания в тексте. В список литературы не включаются неопубликованные работы и учебники. При ссылке на диссертационную работу указывается только автореферат данной диссертации. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в указателях литературы.

- Авторы должны предоставлять **2 списка литературы**.

Литература: все публикации на родном языке [русские слова – кириллицей, иностранные – латиницей];

References: описание русскоязычных источников латиницей [фамилии авторов, названия источников публикаций и названия издательств транслитерируются, названия самих работ (книга, статья, диссертация) переводятся на английский язык].

Приводим образцы библиографических списков.

Литература (и на русском, и на иностранном языке) (по: ГОСТ Р 7.0.5 2008):

Кира Е.Ф., Тян А.Г., Кира К.Е., Суртаева А.В. Сравнительная характеристика эффективности хирургического лечения недержания мочи при напряжении у женщин различными методами // Вестник МЕДСИ. 2026. Т. 13, № 1. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-1-5-12>

References (на английском языке) (по: NLM – National Library of Medicine):

Kira E.F., Tyan A.G., Kira K.E., Surtaeva A.V. Comparative characterization of the effectiveness of surgical management of stress urinary incontinence in women by various methods. MEDSI Bulletin. 2026; 13 (1): 5–12. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2026-13-1-5-12> (in Russian)

8. **Единицы измерения** даются в системе СИ. Употребление в публикации необщепринятых сокращений не допускается. Малоупотребительные и узкоспециальные термины должны быть расшифрованы.

9. **При описании лекарственных препаратов** должно быть указано международное непатентованное наименование (МНН). Все названия и дозировки должны быть тщательно выверены. При упоминании лечебно-диагностической аппаратуры необходимо указать название фирмы и страну-производителя.

10. Статья направляется с сопроводительным письмом по форме, согласно Приложению № 1.

При направлении статьи/другого материала, подготовленного в рамках научно-исследовательской работы (НИР), необходима ссылка с указанием шифра и наименования НИР.

При направлении доклада необходимо указание даты, места проведения и названия конференции, семинара, наименования и статуса (пленарный, секционный доклад).

При направлении аналитических материалов по заказам органов исполнительной власти необходимо указание на дату подготовки, наименование (поручение, план), заказчика.

11. К статье должна прилагаться авторская карточка по форме, согласно Приложению № 2.

12. В некоторых случаях по требованию редакции журнала составляется лицензионный договор с автором на право использования произведения/научной статьи.

13. Редакция в обязательном порядке осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию материалов, соответствующих тематике, с целью их экспертной оценки. Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и имеют в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи.

14. Редакция журнала «Вестник МЕДСИ», в соответствии со ст. 42 Закона РФ «О средствах массовой информации», вправе отклонить публикацию статьи, если она не отвечает требованиям, изложенным в настоящих Правилах. Никто не вправе обязать редакцию опубликовать отклоненное ею произведение, письмо, другое сообщение или материал, если иное не предусмотрено законом.

15. Решение об отклонении или принятии материала к публикации принимается редакцией в течение 60 дней после поступления материала и направляется авторам на электронную почту.

16. Редакция оставляет за собой право публиковать статьи после редакторской правки в том случае, если автор в течение 7 календарных дней (с момента отправки статьи на согласование) не сообщил письменно о своем согласии или несогласии с замечаниями по тексту.

17. Редакция не несет ответственности за ошибки (фактические и программные) в представленных для публикации материалах.

18. Редакция не взимает плату за публикацию рукописей.

19. Статьи, направленные без соблюдения данных правил для авторов, редакцией не рассматриваются.

20. Статьи направлять на электронный адрес редакции: abramov.is@medsigroup.ru, для Абрамова Игоря Сергеевича.

Приложение № 1

Сопроводительное письмо для публикации в журнале «Вестник МЕДСИ» (заверенное личной подписью)

Я, [фамилия, имя, отчество; ученая степень; паспорт (серия, номер, кем выдан, дата выдачи, код подразделения); дата и место рождения; зарегистрирован по адресу (индекс, почтовый адрес); контактный телефон (мобильный), контактный e-mail], направляю подготовленную мной статью «Название» для рассмотрения и публикации в рубрике «Название» журнала «Вестник МЕДСИ».

С условиями публикации согласен(-на). Передаю журналу «Вестник МЕДСИ» исключительные права на мою рукопись (статью). Статья ранее не публиковалась. Против воспроизведения данной статьи в других средствах массовой информации (включая электронные) не возражаю.

Дополнительно прилагается:

- 1) электронный вариант статьи на _____ страницах;
- 2) авторская карточка на публикацию авторских материалов в журнале «Вестник МЕДСИ»;
- 3) в некоторых случаях по требованию редакции журнала составляется лицензионный договор с автором на право использования произведения/научной статьи.

Автор: _____ подпись



Приложение № 2

Авторская карточка на публикацию авторских материалов в журнале «Вестник МЕДСИ»

(фамилия, имя, отчество)

Даю согласие редакции журнала «Вестник МЕДСИ» на право использования моего авторского материала _____

(название материала)

Сообщаю о себе следующие сведения:
 паспорт: серия _____ № _____ выдан _____ «_____» г.
 дата рождения: _____ г.
 место рождения: _____
 адрес регистрации: _____
 адрес электронной почты _____,
 телефон для контактов _____,

ученая степень _____,
 ученое звание _____,
 должность _____,
 место работы, учебы _____
 адрес организации _____

Материал ранее не издавался и не направлялся для публикации в другое издание (издательство).

На используемые в материале объекты авторского права все необходимые разрешения мною получены.

Дата _____
 Фамилия, имя, отчество _____ подпись

Внимание! Направляя авторскую карточку в журнал «Вестник МЕДСИ», авторы статьи подтверждают свое согласие с условиями публикации материалов, размещенными на сайте АО ГК «МЕДСИ», а также дают согласие на обработку своих персональных данных, указанных в сопроводительном письме.