

Том 11 • № 1 (34) • 2024

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПРАКТИКУЮЩИХ ВРАЧЕЙ

# ВЕСТНИК МЕДСИ

Основан в 2009 г.

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



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»

## Главный редактор

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

## Научные редакторы

Пирогова Ирина Юрьевна, д.м.н., профессор – терапия  
Абрамов Игорь Сергеевич, д.м.н., профессор – хирургия

## Ученый секретарь

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

## 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)

## 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  
Шаповаленко Т.В., д.м.н., профессор  
Ледин Е.В., к.м.н.  
Мочалова А.С., к.м.н.

### Хирургические специальности

Осиев А.Г., д.м.н., профессор  
Котов С.В., д.м.н., профессор  
Орлов А.А., 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

## Научно-практический рецензируемый журнал «Вестник МЕДСИ» Том 11, № 1 (34), 2024

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

Стойкович С., профессор (Сербия)  
Раймерс Б., профессор (Италия)  
Хо Лам, профессор (Китай)  
Бартал Г., профессор (Израиль)

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

Плохов В.Н., д.м.н., профессор  
Адамян Р.Т., д.м.н., профессор  
Волков С.В., к.м.н.  
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», 2024.

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

Подписано в печать 17.01.2024.  
Дата выхода в свет 31.01.2024.  
Тираж 150 экземпляров.  
Формат 60×90<sup>1/8</sup>.

Печать офсетная. Печ. л. 8,5.

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

Цена свободная.



## Editor-in-Chief

Igor V. Semenyakin, MD, PhD, Professor

## Scientific Editors

Irina Yu. Pirogova, MD, PhD, Professor – Therapy  
Igor S. Abramov, MD, PhD, Professor – Surgery

## Scientific Secretary

Evgeniy F. Kira, MD, PhD, Professor

## Scientific-Practical Peer-Reviewed Journal “MEDSI Bulletin” Vol. 11, No. 1 (34), 2024

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

## 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)  
A. Colombo, Professor (Italy)

A. Belenky, Professor (Israel)  
S. Stojkovic, Professor (Serbia)  
B. Reimers, Professor (Italy)  
Lam Ho, Professor (China)  
G. Bartal, Professor (Israel)

## Editorial Council

### *Therapeutic specialties*

P.L. Shcherbakov, MD, PhD, Professor  
V.A. Okhlopkov, MD, PhD, Professor  
E.S. Koneva, MD, PhD, Professor  
T.V. Shapovalenko, MD, PhD, Professor  
E.V. Ledin, PhD  
A.S. Mochalova, PhD

### *Surgical specialties*

A.G. Osiev, MD, PhD, Professor  
S.V. Kotov, MD, PhD, Professor  
A.A. Orlov, 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  
I.A. Lapina, MD, PhD, Professor

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

V.N. Plokhov, MD, PhD, Professor  
R.T. Adamyan, MD, PhD, Professor  
S.V. Volkov, PhD  
N.K. Gadzhiev, MD, PhD, Professor  
A.G. Tyan, PhD  
F.P. Vetshev, MD, PhD, Professor  
V.N. Shipovskiy, 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.medsir.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, 2024.

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

Signed in print: 17.01.2024.  
Publication date 31.01.2024.  
Circulation of 150 copies.  
Format 60×90<sup>1/8</sup>.

Offset printing. Print. sh. 8,5.

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

Uncontrolled price.

# Содержание

# Contents

## ОТ РЕДАКЦИИ

5

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Кира Е.Ф., Тянь А.Г.**

Артериовенозная мальформация матки как причина рецидивирующих маточных кровотечений. Опыт применения роботизированного хирургического комплекса DaVinci в лечении редкой аномалии

**Крупина Е.А., Трубилин А.В., Маслова Е.В., Чернуха В.А., Киселе А.С.**

Влияние селективной лазерной трабекулопластики на изменение параметров плотности перипапиллярных и макулярных сосудов

**Переходов С.Н., Васильченко М.И., Ерин С.А., Галлямов Э.А., Гололобов Г.Ю., Гадлевский Г.С., Овчинникова У.Р.**

Многолетний опыт робот-ассистированных антирефлюксных оперативных вмешательств при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы

**Семенякин И.В., Погосян Р.Р.**

Селективное пережатие почечной артерии во время лапароскопической резекции почки: применение индоцианина зеленого

**Старостин А.В.**

Малоинвазивное лечение метастатического плеврита

**Сурненко Т.А.**

Полисомнографические исследования в диагностике расстройств сна и сопутствующих патологических состояний

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ

**Дегтярёва М.Ю., Буллич А.В.**

Когда диагноз строится на деталях: гастроэнтерологические проявления у пациентов с первичными иммунодефицитами

**Дегтярёва М.Ю., Буллич А.В.**

Неоднозначность значения сохраняющейся гистологической активности при эндоскопической ремиссии у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника: анализ данных литературы и перспективы дальнейшего изучения

**Королев П.А., Шалыгин М.М., Капкин Е.В.**

Особенности развития роботической хирургии: от истоков к стандартной методике

## КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

**Зеленин Д.А., Деревянко С.П., Бонецкий Б.А.**

Камень дивертикула уретры у женщины: клинический случай

## ИНФОРМАЦИЯ

## EDITORIAL

## ORIGINAL RESEARCHES

**Kira E.F., Tyan A.G.**

Arteriovenous malformation of the uterus as a cause of recurrent uterine bleeding. Experience of using the DaVinci robotic surgical complex in the treatment of a rare anomaly

**Krupina E.A., Trubilin A.V., Maslova E.V., Chernukha V.A., Kisele A.S.**

The effect of selective laser trabeculoplasty on changes in the density parameters of peripapillary and macular vessels

**Perekhodov S.N., Vasilchenko M.I., Erin S.A., Galliamov E.A., Gololobov G.Yu., Gadlevskiy G.S., Ovchinnikova U.R.**

Long-term experience in robot-assisted anti-reflux surgery in the treatment of hiatal hernias

**Semeniakin I.V., Pogosyan R.R.**

Selective occlusion of the renal artery during laparoscopic partial nephrectomy: application of indocyanine green

**Starostin A.V.**

Mini-invasive treatment of malignant pleural effusion

**Surnenkova T.A.**

Polysomnographic studies in the diagnosis of sleep disorders and related pathological conditions

## ANALYTICAL REVIEWS

**Degtiareva M.Yu., Bullih A.V.**

When the diagnosis is based on details: gastroenterological manifestations in patients with primary immunodeficiencies

**Degtiareva M.Yu., Bullih A.V.**

The ambiguity of significance of persistent histological activity during endoscopic remission in patients with inflammatory bowel diseases: analysis of literature data and prospects for further study

**Korolev P.A., Shalygin M.M., Kapkin E.V.**

Features of the development of robotic surgery: from origins to standard techniques

## CLINICAL OBSERVATIONS

**Zelenin D.A., Derevianko S.P., Bonetsky B.A.**

Urethral diverticulum calculi in a woman: a case report

## INFORMATION



### Уважаемые коллеги!

Примите мои искренние поздравления с наступившим 2024 годом и глубокую признательность за вклад каждого из вас в развитие современной отечественной медицины!

Пусть новый год будет полон приятных сюрпризов, гармонии, любви, значимых событий в личной жизни и новых профессиональных достижений.

Желаю всем оптимизма, крепкого здоровья, успеха в делах, надежных людей рядом и удачи! Чтобы воплотились в жизнь все намеченные планы и мечты!

Желаю вам неукротимой энергии, благодарных пациентов, реализации в профессии, интересного опыта, смелых идей и побед!

Мы открываем 2024 год новым номером журнала «Вестник Медси». Надеемся, что обсуждаемые вопросы и предлагаемые в этом номере публикации будут полезны для врачей разных специализаций, что они позволят наметить направления для будущих научных медицинских исследований.

С уважением,  
Игорь Владимирович Семенякин,  
медицинский директор ГК «МЕДСИ»

Кира Е.Ф., Тян А.Г.

# Артериовенозная мальформация матки как причина рецидивирующих маточных кровотечений. Опыт применения роботизированного хирургического комплекса DaVinci в лечении редкой аномалии

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

## Резюме

В статье представлены краткий обзор литературы и описание одного клинического наблюдения редкого в гинекологической практике патологического состояния – мальформации матки. Показана практическая значимость своевременной диагностики мальформации матки для предотвращения маточных кровотечений. В статье демонстрируются современные хирургические технологии с использованием роботизированной лапароскопической эндовидеохирургии DaVinci.

**Ключевые слова:** мальформация матки; маточные кровотечения; роботизированная эндовидеохирургия

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Кира Е.Ф., Тян А.Г. Артериовенозная мальформация матки как причина рецидивирующих маточных кровотечений. Опыт применения роботизированного хирургического комплекса DaVinci в лечении редкой аномалии // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 6–10. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-6-10>

**Статья поступила в редакцию** 23.11.2023. **Принята в печать** 25.12.2023.

Kira E.F., Tyun A.G.

# Arteriovenous malformation of the uterus as a cause of recurrent uterine bleeding. Experience of using the DaVinci robotic surgical complex in the treatment of a rare anomaly

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

## Abstract

The article provides a brief review of the literature and a description of one clinical observation of a rare pathological condition in gynecological practice – uterine malformation. The practical importance of timely diagnosis of uterine malformation to prevent uterine bleeding has been shown. The paper demonstrates modern surgical technologies using DaVinci robotic laparoscopic endovideosurgery.

**Keywords:** uterine malformation; uterine bleeding; robotic endovideosurgery

**Funding.** The study had no sponsor support.

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

**For citation:** Kira E.F., Tyun A.G. Arteriovenous malformation of the uterus as a cause of recurrent uterine bleeding. Experience of using the DaVinci robotic surgical complex in the treatment of a rare anomaly. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 6–10. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-6-10> (in Russian)

**Received** 23.11.2023. **Accepted** 25.12.2023.

**А**ртериовенозная мальформация матки (АВММ) представляет собой формирование множественных артериовенозных соустьев в пределах матки без промежуточной капиллярной сети [1]. АВММ является редким, но потенциально опасным для жизни пациентки состоянием, которое может стать причиной обильного маточного кровотечения. Частота встречаемости этого патологического образования точно неизвестна, ибо в мировой литературе менее чем за 100 лет описано около 150 клинических наблюдений. Впервые о подобной патологии сообщили G. Dubreuil и E. Loubat [2] в 1926 г. как об *aneurysme cirsoide de l'uterus* (дословно цирсоидная аневризма матки). В исследовании P. O'Brien и соавт. [3] показано, что число случаев АВММ составило 4,5% при 464 ультразвуковых исследованиях (УЗИ) органов малого таза, проведенных по поводу маточного кровотечения.

Артериовенозные мальформации могут быть как врожденными, так и приобретенными. Врожденные АВММ являются результатом нарушения эмбриологического развития примитивных сосудистых структур и имеют несколько артерий, питающих центральный очаг (клубок сосудов с гистологическими характеристиками артерий и вен), а также большое количество отводящих вен [4]. Для врожденных АВММ характерна дисплазия сосудов: отсутствие всех типичных слоев и обилие в стенках глиальных и коллагеновых волокон, аномальная пролиферация [5]. Приобретенные мальформации возникают в результате выскабливаний стенок полости матки, абортов, трофобластической болезни (пузырного заноса) и др. Врожденные АВММ по своим размерам более массивные, чем приобретенные, и часто сочетаются с сосудистыми пороками других органов. Приобретенные сосудистые изменения матки, как правило, имеют одно-два соединения между артериями и венами, а размеры их значительно меньше [6].

Клинически заболевание проявляется относительно частыми, обильными и рецидивирующими маточными кровотечениями по типу «открытого и закрытого крана», которые устойчивы к традиционному гормональному гемостазу. Кровотечения возникают чаще всего в репродуктивном возрасте, однако в литературе упоминаются случаи манифестации маточных кровотече-

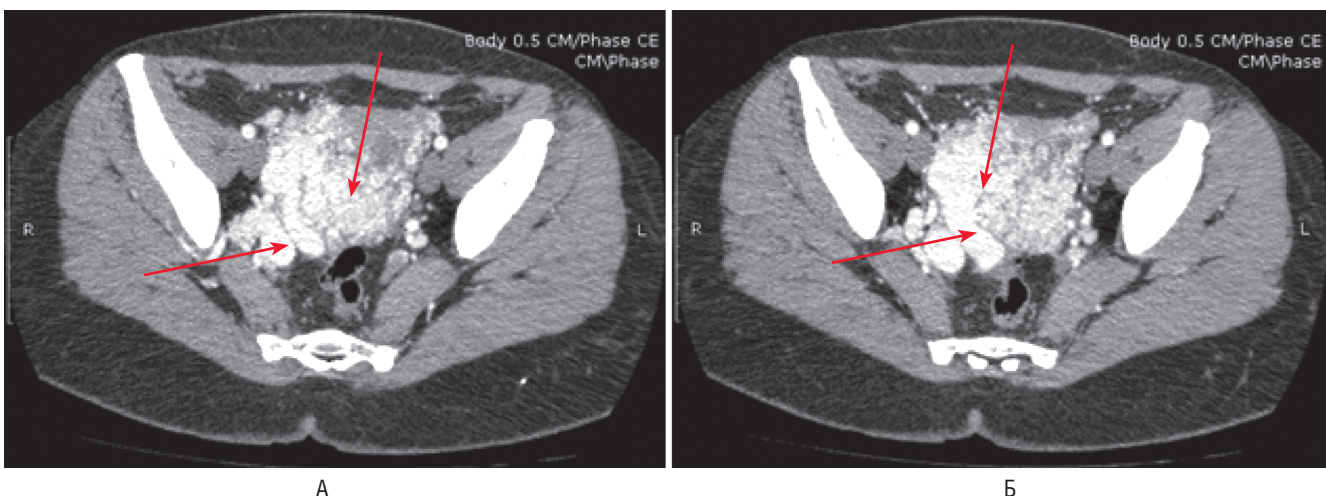
Эффективность лечения артериовенозной мальформации матки

Показатель	Пациентки		Рецидив заболевания		Беременность	
	количество	% (от общего)	количество	%	количество	%
Эмболизация маточных артерий	59	67	17	28,8	24	40,7
Гистерэктомия	29	33	0	0	0	0

ний при наличии АВММ в постменопаузе [5] и в детском возрасте (у 6-месячной девочки) [4]. Также возможно бессимптомное течение заболевания [6].

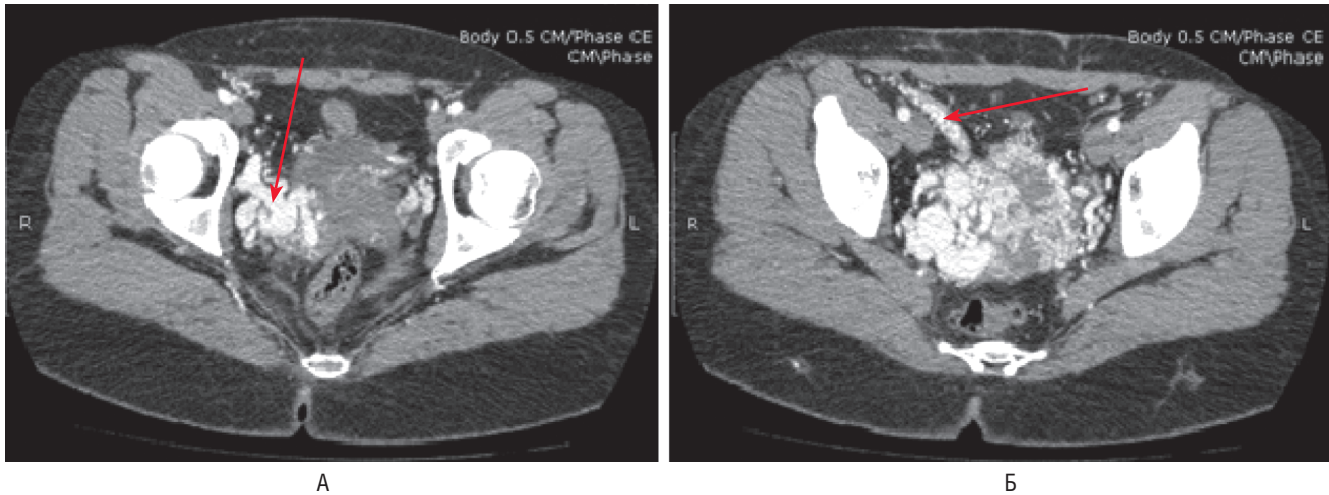
Первой линией диагностики в случае аномального маточного кровотечения является УЗИ органов малого таза. Но, как подтверждается многими исследователями [7], стандартного УЗИ в В-режиме недостаточно для постановки диагноза. Использование цветового доплеровского картирования позволяет визуализировать артериовенозные соустья, оценить скорость кровотока в них [8–10]. Гистероскопия, раздельное диагностическое выскабливание с последующим гистологическим исследованием соскоба также малоинформативны [11, 12]. Более точное представление о локализации АВММ и ее ангиоархитектонике дают данные мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). «Золотым стандартом» диагностики АВММ считается ангиография [13, 14].

Наиболее распространенными методами лечения АВММ являются эмболизация маточных артерий, гистерэктомия, медикаментозная терапия агонистами гонадотропин-рилизинг-гормона (ГнРГ) или даназолом [13–16]. Эмболизация маточных артерий как метод органосохраняющего лечения применяется у женщин, желающих сохранить репродуктивную функцию [17]. Терапия ГнРГ в течение 6 мес применяется перед оперативным лечением у женщин с низким уровнем гемоглобина.



**Рис. 1.** Мультиспиральная компьютерная томография органов малого таза с контрастированием. Стрелками указаны сосудистые образования матки





**Рис. 2.** Мультиспиральная компьютерная томография органов малого таза. Стрелкой указана артериовенозная мальформация матки в левом параметрии (А) и в большом сальнике (Б)

Гистерэктомия с применением различных доступов (лапаротомического, лапароскопического) выполняется у женщин, не заинтересованных в беременности в будущем, а также при неэффективности других видов лечения [18].

Р. Peitsidis и соавт. [11] проанализировали данные литературы за период между 1954 и 2011 г. по лечению АВММ (см. таблицу).

Как видно из таблицы, после эмболизации маточных артерий часто (в 40,7% случаев) может наступить беременность, однако достаточно высок риск рецидива кровотечения (28,8%), что исключается при выполнении гистерэктомии.

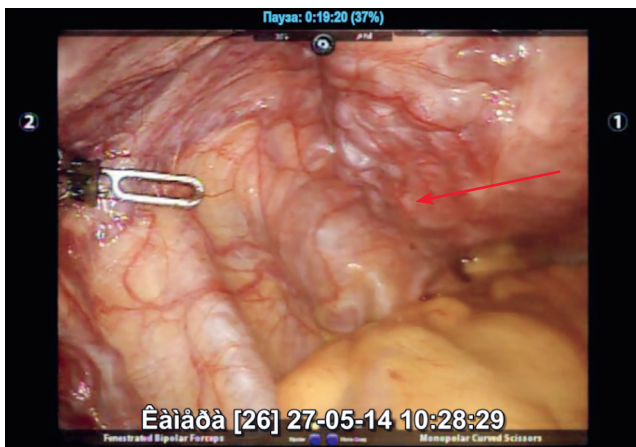
А. Corusic и соавт. [19] сообщили об успешном применении лапароскопической биполярной коагуляции крупных артериовенозных фистул матки, что дает надежду на возможность выполнения органосберегающих операций при данной патологии.

Приводим одно клиническое наблюдение АВММ.

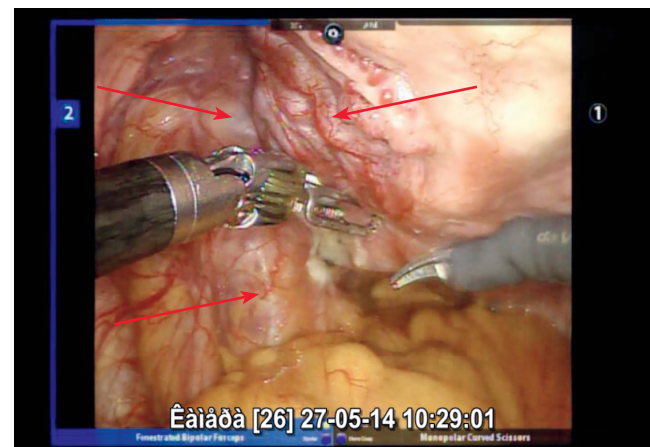
*Пациентка С.*, 31 год, поступила в стационарное гинекологическое отделение с жалобами на периодические обильные кровотечения из половых путей (по типу «открытого и закрытого крана»). Вышеуказанные жалобы беспокоят в течение последних 7 лет. Впервые

обильное маточное кровотечение возникло через 2 ч после дорожно-транспортного происшествия; из повреждений в результате автомобильной аварии констатированы только ушибы мягких тканей. В течение 7 лет неоднократно (более 8 раз, точнее пациентка назвать затрудняется) проводились выскабливания по поводу метроррагий. По данным гистологических исследований патологии эндометрия не выявлено. Медикаментозная терапия не назначалась. Неоднократно проводилось УЗИ органов малого таза в В-режиме, результаты которого были неинформативны: периодически по данным УЗИ устанавливался диагноз «миома матки», однако последующие УЗИ этот диагноз не подтверждали.

*Из анамнеза:* менструации с 14 лет, по 5 дней через 28 дней, регулярные, умеренные, болезненные в 1-й день. Было 3 беременности: 1-я завершилась самопроизвольными родами. Через 2 года выполнен медицинский аборт, без осложнений. Третья беременность осложнилась краевым предлежанием плаценты, по поводу чего выполнено кесарево сечение. Во время операции отмечалось выраженное кровотечение, интраоперационно и в послеоперационном периоде проводилась гемо- и плазмотрансфузия.



**Рис. 3.** Задняя стенка матки и параметрий слева



**Рис. 4.** Аномальные сосуды

Через 7 лет после первого эпизода маточного кровотечения и очередного выскабливания полости матки по поводу метrorрагии пациентке была выполнена МСКТ органов малого таза и выявлена АВММ, питание которой преимущественно из системы внутренних подвздошных артерий справа, сброс крови в систему подвздошных вен справа (рис. 1, 2).

Учитывая клиническую картину рецидивирующих массивных, потенциально опасных для жизни маточных кровотечений, а также нежелание пациентки иметь беременность в дальнейшем, в данном случае решено было выполнить робот-ассистированную лапароскопическую гистерэктомию с маточными трубами. На выбор объема и способа оперативного лечения повлияли следующие факторы:

- молодой возраст пациентки, родоразрешение через естественные родовые пути в анамнезе, отсутствие аномальных сосудов в шейке матки сделали предпочтительным выбор в пользу низкой суправагинальной гистерэктомии с целью сохранения сексуальной функции и профилактики опущения половых органов в дальнейшем;
- высокий риск интраоперационного кровотечения из патологически измененных сосудов, наличие спаечного процесса после кесарева сечения обусловили выбор робот-ассистированного оперативного вмешательства, обеспечивающего лучшую визуализацию аномальных сосудов и их локализации, а также прецизионность выполнения манипуляций.

Из интраоперационных данных следует выделить наличие аномальных извитых расширенных до 1 см сосудов не только в матке (рис. 3, 4), но и в области маточных труб, параметрии (рис. 5) и в большом сальнике (рис. 6).

Операция выполнена без интраоперационных осложнений за 87 мин. Результат гистологического исследования операционного материала – сосудистая (артериовенозная) мальформация.

Описанный случай АВММ решено опубликовать не только из-за своей редкости, но и для усовершенствования подхода к диагностике и лечению рецидивирующих маточных кровотечений, устойчивых к традиционной терапии.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Кира Евгений Федорович (Evgeniy F. Kira)** – заслуженный врач РФ, академик РАЕН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: profkira33@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1376-7361>

**Тян Анатолий Геннадьевич (Anatoly G. Tyan)** – кандидат медицинских наук, главный акушер-гинеколог, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: doctortyan@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1659-4256>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ginanni B., Lauretti D.L., Vallini V., Mantarro A., Lorenzo G., Turini F. et al. Arterio-Venous Malformations (AVMs): imaging findings in a wide spectrum of localizations. ECR 2013.
2. Dubreuil G., Loubat E. Aneurysme cirsoïde de l'uterus // Ann. Anat. Pathol. 1926. Vol. 3. P. 697–718.
3. O'Brien P., Neyastani A., Buckley A.R., Chang S.D., Legiehn G.M. Uterine arteriovenous malformations: from diagnosis to treatment // J. Ultrasound Med. 2006. Vol. 25, N 11. P. 1387–1392.
4. Гаврилова И.В., Татарчук Т.Ф., Бачинская И.В., Альтман И.В., Кузьменко Ю.Л. Опыт диагностики и лечения артериовенозной мальформации сосудов малого таза у девочки шести месяцев // Репродуктивная эндокринология. 2011. № 2. С. 82–85. DOI: <https://doi.org/10.18370/2309-4117.2011.2.82-85>
5. Леваков С.А., Кедрова А.Г., Нечаева О.Е., Ситников А.В., Лебедев Д.П., Кагановская Л.М. и др. Опыт эмболизации

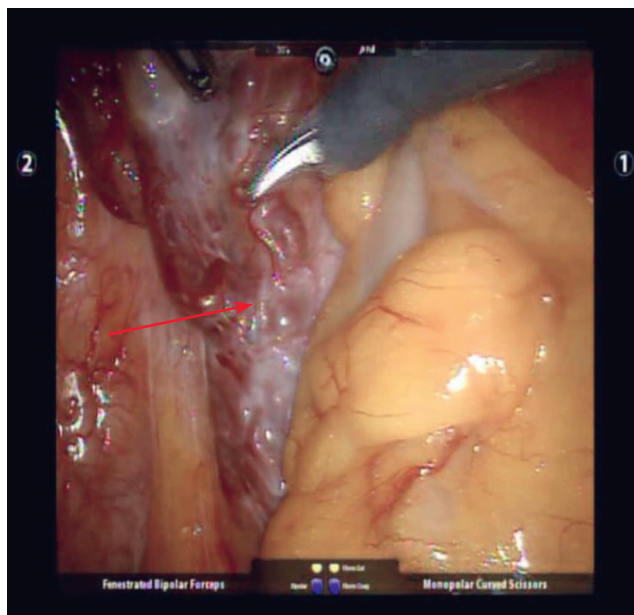


Рис. 5. Левая маточная труба и параметрий

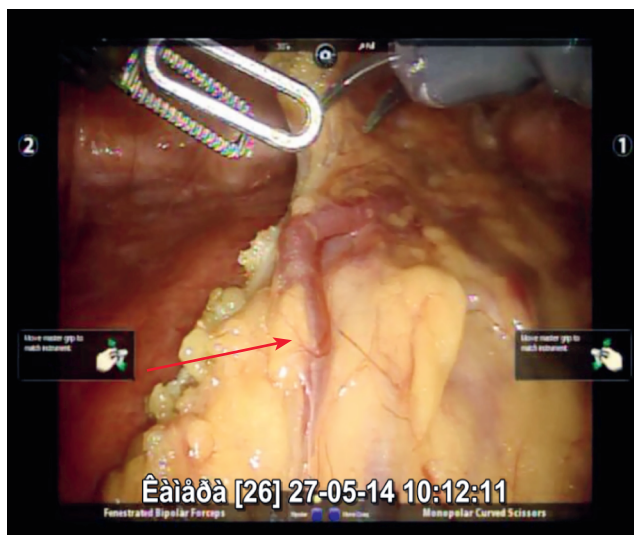


Рис. 6. Аномальные сосуды в большом сальнике

- маточных артерий при артериовенозной мальформации матки // Клиническая практика. 2010. № 3. С. 103–111.
6. Zhu Y.P., Sun Z.J., Lang J.H., Pan J. Clinical characteristic and management of acquired uterine arteriovenous malformation // Chin. Med. J. (Engl.). 2018. Vol. 131, N 20. P. 2489–2491. DOI: <https://doi.org/10.4103/0366-6999.243570>
  7. Timmerman D., van den Bosch T., Peeraer K., Debrouwere E., van Schoubroeck D., Stockx L. et al. Vascular malformations in the uterus; ultrasonographic diagnosis and conservative management // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. 2000. Vol. 92. P. 171–178. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0301-2115\(00\)00443-7](https://doi.org/10.1016/s0301-2115(00)00443-7)
  8. Timor-Tritsch I.E., Haynes M.C., Monteagudo A., Khatib N., Kovács S. Ultrasound diagnosis and management of acquired uterine enhanced myometrial vascularity/arteriovenous malformations // Am. J. Obstet. Gynecol. 2016. Vol. 214, N 6. P. 731.e1–731.e10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.12.024>
  9. Timmerman D., Wauters J., van Calenberg S., van Schoubroeck D., Maleux D., van den Bosch G. et al. Color Doppler imaging is a valuable tool for the diagnosis and management of uterine vascular malformations // Ultrasound Obstet. Gynecol. 2003. Vol. 21. N 6. P. 570–577. DOI: <https://doi.org/10.1002/uog.159>
  10. Aiyappan S.K., Ranga U., Veeraiyan S. Doppler sonography and 3D CT angiography of acquired uterine arteriovenous malformations (AVMs): report of two cases // J. Clin. Diagn. Res. 2014. Vol. 8, N 2. P. 187–189. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/6499.4056>
  11. Peitsidis P., Manolakos E., Tsekoura V., Kreienberg R., Schwentner L. Uterine arteriovenous malformations induced after diagnostic curettage: a systematic review // Arch. Gynecol. Obstet. 2011. Vol. 284, N 5. P. 1137–1151.
  12. Calzolari S., Cozzolino M., Castellacci E., Dubini V., Farruggia A., Sisti G. Hysteroscopic management of uterine arteriovenous malformation // JSLS. 2017. Vol. 21, N 2. DOI: <https://doi.org/10.4293/JSLS.2016.00109>
  13. Шарафутдинов Б.М., Фаттахова Ф.А., Антропова Е.Ю., Сафиуллина Л.П. Опыт применения эмболизация маточных артерий при артериовенозной мальформации // Практическая медицина. 2018. Т. 16, № 9. С. 169–173. DOI: <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-9-169-173>
  14. Yokomine D., Yoshinaga M., Baba Y., Matsuo T., Iguro Y., Nakajo M. et al. Successful management of uterine arteriovenous malformation by ligation of feeding artery after unsuccessful uterine artery embolization // J. Obstet. Gynaecol. Res. 2009. Vol. 35. P. 183–188. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1447-0756.2008.00875.x>
  15. Morikawa M., Yamada T., Yamada H., Minakami H. Effect of gonadotropin-releasing hormone agonist on a uterine arteriovenous malformation // Obstet. Gynecol. 2006. Vol. 108, N3.Pt.2. P.751–753. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000191584.28717.2c>
  16. Takeuchi K., Yamada T., Iwasa M., Maruo T. Successful medical treatment with danazol after failed embolization of uterine arteriovenous malformation // Obstet. Gynecol. 2003. Vol. 102. P. 843–844. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(03\)00707-5](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(03)00707-5)
  17. Bagga R., Verma P., Aggarwal N., Suri V., Bapuraj J.R., Kalra N. Failed angiographic embolization in uterine arteriovenous malformation: a case report and review of the literature // Medscape J. Med. 2008. Vol. 10. P. 12.
  18. Soeda S., Ushijima J., Furukawa S., Miyajima M., Sakuma K., Watanabe T. et al. Uterine arteriovenous malformation formed in a large uterine cervical myoma // Tohoku J. Exp. Med. 2012. Vol. 228, N 3. P. 181–187.
  19. Corusic A., Barisic D., Lovric H., Despot A., Planinic P. Successful laparoscopic bipolar coagulation of a large arteriovenous malformation due to invasive trophoblastic disease: a case report // J. Minim. Invasive Gynecol. 2009. Vol. 16. P. 368–371. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2009.01.012>



Крупина Е.А., Трубилин А.В., Маслова Е.В., Чернуха В.А., Киселе А.С.

# Влияние селективной лазерной трабекулопластики на изменение параметров плотности перипапиллярных и макулярных сосудов

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

## Резюме

**Цель** – определить влияние лазерной трабекулопластики на толщину перипапиллярного слоя нервных волокон сетчатки (RNFL), плотность перипапиллярных и макулярных сосудов (VD) при глаукоме с помощью оптической когерентной томографии-ангиографии (ОКТ-А).

**Материал и методы.** В исследование были включены 11 пациентов (15 глаз). Оптическая когерентная томография-ангиография (ОКТ-А) была выполнена до лазерной трабекулопластики и через 2 и 6 мес после процедуры. Программное обеспечение AngioVue AngioAnalytic (Optovue Inc, Фримонт, Калифорния, США) использовалось для анализа RNFL, перипапиллярного и макулярного VD. Изменения анализировались с использованием смешанных моделей, учитывающих изменения внутриглазного давления (ВГД) и индекса силы сигнала (SSI).

**Результаты.** Среднее ВГД снизилось с 19,6 ( $\pm 3,4$ ) исходно до 14,7 ( $\pm 3,1$ ) мм рт.ст. через 2 мес (-15,6%;  $p < 0,001$ ). После лазерной трабекулопластики существенных изменений толщины RNFL отмечено не было. Изменения в перипапиллярном кровотоке в основном незначительны. Парафовеальный кровоток ( $p = 0,001$ ) значительно увеличился через 2 мес, прежде чем вернуться к значениям, близким к исходным, через 6 мес. Существенных изменений в параметрах фовеальной области не наблюдалось. Толщина слоя нервных волокон сетчатки и изменения кровотока не зависели от ВГД, но SSI оказывал значительное влияние на VD.

**Заключение.** После лазерной трабекулопластики перипапиллярный и макулярный VD временно увеличились, прежде чем вернуться к исходным значениям к 6 мес. Не было обнаружено корреляции между микрососудистыми колебаниями и ВГД, и через 6 мес не наблюдалось существенного эффекта лазерной трабекулопластики на VD или RNFL, несмотря на стойкое снижение ВГД.

**Ключевые слова:** глаукома; внутриглазное давление; микроциркуляция; ангиография с помощью оптической когерентной томографии; толщина слоя нервных волокон сетчатки; селективная лазерная трабекулопластика; плотность сосудов

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Крупина Е.А., Трубилин А.В., Маслова Е.В., Чернуха В.А., Киселе А.С. Влияние селективной лазерной трабекулопластики на изменение параметров плотности перипапиллярных и макулярных сосудов // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 11–18. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-11-18>

**Статья поступила в редакцию** 23.11.2023. **Принята в печать** 25.12.2023.

Krupina E.A., Trubilin A.V., Maslova E.V., Chernukha V.A., Kisele A.S.

# The effect of selective laser trabeculoplasty on changes in the density parameters of peripapillary and macular vessels

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

## Abstract

**Aim.** To determine the effect of laser trabeculoplasty on the thickness of the peripapillary layer of retinal nerve fibers (RNFL), the density of peripapillary and macular vessels (VD) in glaucoma using optical coherence tomography-angiography (OCT-A).

**Material and methods.** The study included 11 patients (15 eyes). Optical coherence tomography-angiography (OCT-A) was performed before laser trabeculoplasty and 2 and 6 months after the procedure. AngioVue AngioAnalytic software (Optovue Inc, Fremont, California, USA) was used to analyze RNFL, peripapillary and macular VD. The changes were analyzed using mixed models taking into account changes in intraocular pressure (IOP) and signal strength index (SSI).

**Results.** The mean IOP decreased from 19.6 ( $\pm 3.4$ ) mmHg initially to 14.7 ( $\pm 3.1$ ) mmHg after 2 months ( $-15.6\%$ ;  $p < 0.001$ ). No significant changes in RNFL thickness were observed after laser trabeculoplasty. Changes in peripapillary blood flow (VD) are mostly insignificant. The parafoveal ( $p = 0.001$ ) increased significantly after 2 months before returning to values close to the baseline after 6 months. There were no significant changes in the parameters of the foveal region. The thickness of the retinal nerve fiber layer and changes in blood flow did not depend on IOP, but SSI had a significant effect on VD.

**Conclusion.** After laser trabeculoplasty, peripapillary and macular VD temporarily increased before returning to baseline values by 6 months. No correlation was found between microvascular fluctuations and IOP, and after 6 months there was no significant effect of laser trabeculoplasty on VD or RNFL, despite a persistent decrease in IOP.

**Keywords:** glaucoma; intraocular pressure; microcirculation; angiography using optical coherence tomography, thickness of the retinal nerve fiber layer; selective laser trabeculoplasty; vascular density

**Funding.** The study had no sponsor support.

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

**For citation:** Krupina E.A., Trubilin A.V., Maslova E.V., Chernukha V.A., Kiselev A.S. The effect of selective laser trabeculoplasty on changes in the density parameters of peripapillary and macular vessels. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 11–8. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-11-18> (in Russian)

**Received** 23.11.2023. **Accepted** 25.12.2023.

## Введение

Глаукома является ведущей причиной необратимой слепоты во всем мире [38]. Эта прогрессирующая оптическая невропатия характеризуется потерей нервных волокон сетчатки и характерным повреждением поля зрения. Глаукома – многофакторное заболевание, и ее патогенез до сих пор плохо изучен. Механический стресс, вызванный внутриглазным давлением (ВГД), часто считается основным патофизиологическим механизмом, приводящим к повреждению решетчатой пластинки и прилегающих тканей. Тем не менее было также высказано предположение, что нарушение регуляции сосудов и снижение кровотока играют значительную роль в патогенезе глаукомы [1, 6, 10, 48].

В прошлом для изучения глазного кровотока использовались различные методы, такие как флуоресцентная ангиография и цветное доплеровское картирование, каждый из которых имеет свои ограничения [11]. Недавно разработанная оптическая когерентная томография с функцией ангиографии обеспечила возможность неинвазивной визуализации сосудистых структур сетчатки и головки зрительного нерва на разной глубине сканирования [1, 2, 23, 41]. Алгоритм декорреляционной амплитудной ангиографии с разделением спектра (split-spectrum amplitude-decorrelation angiography, SSADA) основан на анализе разницы амплитуд зондирующего лазерного луча, отраженного/рассеянного от выбранной точки в исследуемом объеме сетчатки при повторном сканировании по сравнению с первым сканированием.

Амплитуда рассеянного/отраженного света будет сильнее варьировать от скана к скану только в точках, соответствующих движению эритроцитов, на которых и происходит отражение/рассеяние луча. В остальных зонах сетчатки, где движения нет и есть лишь незначи-

тельные вариации сигнала от скана к скану, могут возникать лишь оптические шумы различного происхождения. Это позволило получать изображения сосудов высокого качества с меньшими затратами времени на исследование [21].

Предыдущие исследования использовали оптическую когерентную томографию-ангиографию (ОКТ-А) для количественной оценки перфузии головки зрительного нерва и перипапиллярной сетчатки и продемонстрировали снижение плотности сосудов у пациентов с глаукомой [2, 23, 26, 32, 46]. На рис. 1 представлено достоверное снижение плотности микрососудистой сети перипапиллярной и макулярной областей сетчатки при глаукоме по сравнению с нормой. Высокая информативность метода ОКТ-А в исследовании кровотока диска зрительного нерва (ДЗН) и макулы открывает перспективы как в понимании патогенеза глаукомы, так и в ранней диагностике данного заболевания [1, 2].

В настоящее время снижение ВГД остается краеугольным камнем лечения глаукомы. Повышенное ВГД является основным фактором риска, который, как было показано, связан с прогрессированием заболевания [25, 33]. Методы лечения глаукомы включают медикаментозную терапию, лазерное лечение и хирургическое вмешательство. За последнее десятилетие селективная лазерная трабекулопластика (СЛТ), при которой на пигментные клетки внутри трабекулярной сети целенаправленно воздействуют лазерным лучом, превратилась в эффективный метод лечения ранней открытоугольной глаукомы [30, 39]. Хотя механические, клеточные и биохимические механизмы действия СЛТ были описаны, точный механизм, приводящий к снижению ВГД, остается неизвестным. Тем не менее СЛТ является безопасным и эффективным методом лечения, который может привести к снижению ВГД, аналогичному медикамен-

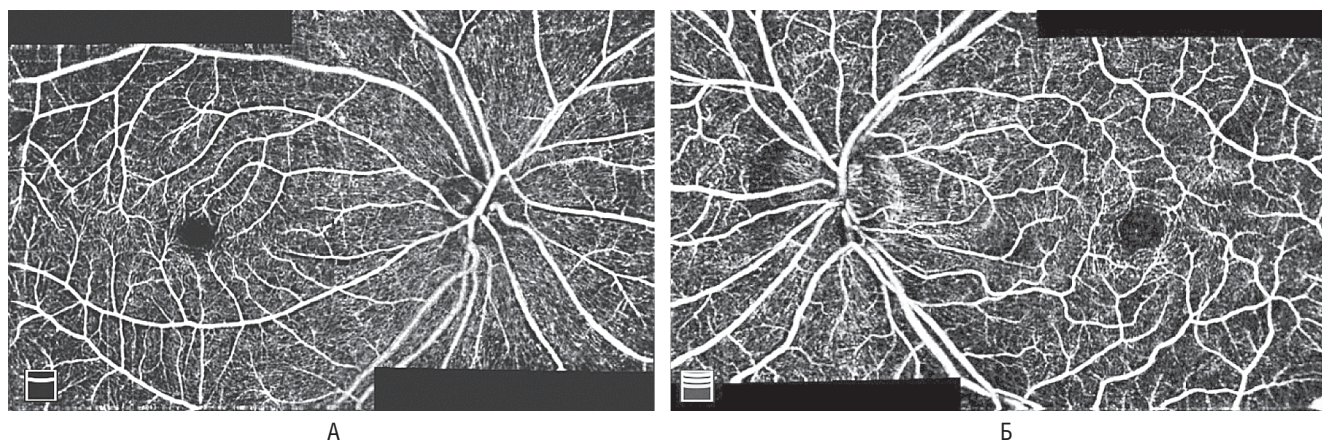


Рис. 1. Интенсивность кровотока в сосудах сетчатки и зрительного нерва в норме (А) и при продвинутой стадии глаукомы (Б)

тозной терапии. Поэтому его часто считают сопоставимой альтернативой аналогам простагландинов в первой линии лечения открытоугольной глаукомы [13, 44]. В настоящее время существуют единичные исследования, оценивающие, может ли лазерная трабекулопластика оказывать прямое или косвенное влияние на кровоток в зрительном нерве и сетчатке [15].

**Целью** данного исследования является оценка изменений в головке зрительного нерва и плотности макулярных сосудов, измеренных методом ОКТ-А, у пациентов с открытоугольной глаукомой до и после лечения лазерной трабекулопластикой.

## Материал и методы

Исследование проводилось в период с января 2023 г. по июль 2023 г. Пациенты, включенные в исследование, имели открытый угол передней камеры, подтвержденный гониоскопией, сниженные периметрические индексы по данным стандартной автоматизированной периметрии (Humphrey Field Analyzer 3, Carl Zeiss Meditec, Inc, ФРГ) и соответствующие глаукоматозные изменения ДЗН (отклонение от нормы пропорций нейроретинального ободка или дефекты слоя нервных волокон сетчатки), подтвержденные исследованием с помощью щелевой лампы или оптической когерентной томографии спектральной области (SD-OCT). Пациенты с помутнением сред или сопутствующими глазными и неврологическими заболеваниями, которые могут привести к потере поля зрения или аномалиям ДЗН, с хроническими аутоиммунными заболеваниями, сахарным диабетом, острыми нарушениями кровообращения в анамнезе и любыми сопутствующими заболеваниями, требующими применения стероидных препаратов, были исключены. В анализ были включены только пациенты, ранее не подвергавшиеся хирургическим операциям на глазах.

Офтальмологическое обследование включало определение максимально скорректированной остроты зрения, биомикроскопию с использованием щелевой лампы, осмотр глазного дна, бесконтактную тонометрию (Corvis ST, OCULUS Optikgeräte GmbH, ФРГ), определение центральной толщины роговицы и средней толщины RNFL (RTVueXR Avanti; Optovue Inc, Фримонт, Калифорния, США), а также среднее отклонение поля зрения (MD) и стандартное отклонение паттерна (PSD).

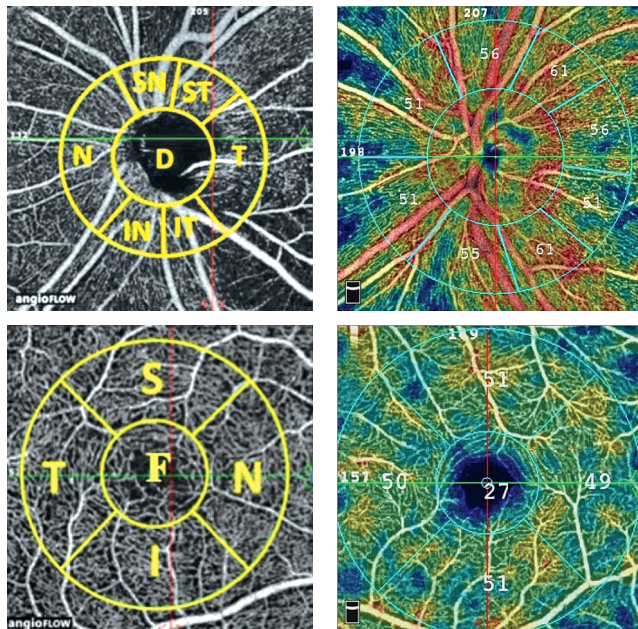
Лазерная трабекулопластика проводилась с использованием комбинированной лазерной системы Tango UltraQ Reflex (Ellex Medical Pty, Австралия) и стандартных протоколов лечения [29]. После лазерного лечения были назначены нестероидные противовоспалительные глазные капли (бромфенак 1 раз в день в течение 7 дней). Обследование с помощью щелевой лампы и измерение ВГД проводили в день лазерной трабекулопластики, повторяли через 1 нед, 2 и 6 мес после лечения.

Неинвазивную визуализацию сосудистых структур сетчатки проводили с помощью устройства Avanti SD-OCT (RTVueXR Avanti; Optovue Inc, Фримонт, Калифорния, США). Программное обеспечение для ангиоанализа (версия 2018.1.1.63) использовалось для автоматизированной количественной оценки плотности сосудов. Алгоритм SSADA использует контраст движения между последовательными В-сканированиями для определения кровотока в головке зрительного нерва (ONH) и макулярных сосудах. Этот метод был подробно описан в других работах [20, 21, 26, 34].

Исходные снимки ОКТ-А были получены перед лазерной трабекулопластикой и повторены через 2 и 6 мес после лазерного лечения. При первом визите были получены 2 протокола сканирования для создания трехмерных ОКТ-ангиограмм анфас: сканирование размером 4,5×4,5 мм с центром в ONH в режиме Angio Disc и размером 3×3 мм с центром в фовеолярной ямке с использованием режима Angio Retina. Карты VD с цветовой кодировкой и измерения VD были предоставлены с помощью автоматизированного ангиоаналитического программного обеспечения. Плотность сосудов (VD) определялась как процент площади, занимаемой кровеносными сосудами.

На рис. 2 показано разграничение областей сканирования для перипапиллярного и макулярного VD-сканирования. Сверху представлена карта разделения области ДЗН по секторам: D – внутри диска (inside disc), N – назальный (peripapillary nasal), IN – нижне-назальный (peripapillary inferior nasal), IT – нижнетемпоральный (peripapillary inferior temporal), T – темпоральный (peripapillary temporal), ST – верхнетемпоральный (peripapillary superior temporal), SN – верхненазальный (peripapillary superior nasal). Снизу карта разделения параовеолярной области и фовеа: F – фовеа (fovea),





**Рис. 2.** Сканируемые области для определения плотности перипапиллярных сосудов (VD, сверху) и плотности сосудов желтого пятна (VD, снизу)

S – верхний парафовеолярный (parafovea superficial), N – назальный парафовеолярный (parafovea nasal), I – нижний парафовеолярный (parafovea inferior), T – височный парафовеолярный (parafovea temporal).

Оценивалось качество изображения всех сканов ОКТ-А, и снимки с низким качеством изображения были исключены из анализа. Качество сканирования определялось по следующим критериям: низкий индекс силы сигнала (SSI; менее 50), плохая четкость сканирования и наличие артефактов движения или ошибок сегментации RNFL. Данные были экспортированы с устройства ОКТ-А в виде электронных csv-файлов.

### Статистический анализ

В работе использовался точный двусторонний критерий ранговых сумм Вилкоксона–Манна–Уитни. Показатели со значением  $p < 0,05$  считались статистически значимыми. Статистический анализ проводили с помощью статистического пакета SPSS версии 21 и библиотеки MASS языка R.

## Результаты

Всего в исследование были включены 11 пациентов, 15 глаз с глаукомой. У всех пациентов была диагностирована первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ). Средний возраст пациентов составлял  $62,9 \pm 8,2$  года (диапазон 47–76 лет). Демографические и клинические характеристики пациентов подробно представлены в табл. 1.

Во время СЛТ была использована средняя суммарная энергия  $145 \pm 113$  МДж. Среднее ВГД составило  $19,6 (\pm 3,4)$  мм рт.ст. исходно и снизилось до  $14,7 (\pm 3,1)$  мм рт.ст. через 2 мес после лазерной трабекулопластики ( $-15,6\%$ ;  $p < 0,001$ ) и  $15,7 \pm 3,1$  мм рт.ст. через 6 мес ( $-13,0\%$ ;  $p = 0,005$ ).

## Изменения толщины RNFL и плотности сосудов

С поправкой на изменения ВГД и SSI после лазерной трабекулопластики существенных изменений толщины RNFL отмечено не было. В целом плотность перипапиллярных сосудов увеличилась через 2 мес и снизилась через 6 мес по сравнению с исходным уровнем (табл. 2). Однако эти изменения были в основном незначительными. Плотность парафовеолярных и перифовеолярных сосудов значительно увеличилась через 2 мес ( $p < 0,001$  и  $p = 0,025$  соответственно), прежде чем вернуться к значениям, близким к исходным, через 6 мес (см. табл. 2). Никаких существенных изменений в каких-либо параметрах фовеальной области отмечено не было (см. табл. 2).

В целом анализ не показал статистически значимого влияния ВГД на толщину RNFL, перипапиллярную, фовеальную, парафовеальную плотность сосудов. Индекс силы сигнала оказал значительное влияние на большинство параметров RNFL и плотности сосудов. Общая энергия, затраченная во время лазерной трабекулопластики, не оказала влияния ни на одно из проанализированных измерений ОКТ-А.

## Обсуждение

В настоящем исследовании мы оценили изменения в плотности перипапиллярных и макулярных сосудов до и после лазерной трабекулопластики. Наблюдаемый эффект трабекулопластики на ВГД в этом исследовании был значительным ( $-15,6\%$ ), однако он был меньше, чем описанный авторами других исследований (от  $-22,5$  до  $-32,0\%$ ) [9, 16, 24, 31, 47]. Это может быть объяснено более высоким исходным ВГД в исследованиях ( $21,5$ – $27,2$  мм рт.ст.) по сравнению с данными настоящего исследования ( $19,6$  мм рт.ст.), что было связано с большим относительным снижением ВГД [17].

Отсутствие существенных изменений RNFL после лазерной трабекулопластики идет в разрез с кратковременным увеличением толщины RNFL, наблюдаемым через 1 мес после операции фильтрации [7]. Ранее было высказано предположение, что воспаление может быть основной причиной колебаний толщины RNFL, наблюдаемых после трабекулэктомии или операции по удалению катаракты [36, 53]. Кроме того, настоящее исследование не выявило корреляции между наблюдаемыми изменениями RNFL и вариациями ВГД. Таким образом, отсутствие кратковременного эффекта лазерной трабекулопластики на толщину RNFL может быть объяснено: (1) минимальной инвазивностью процедуры, вызывающей значительно меньшее внутриглазное воспаление, чем хирургические вмешательства [4]; (2) более скромным снижением ВГД, чем то, которое наблюдается после операции [18], или (3) относительно меньшим исходным истончением RNFL, наблюдаемым в настоящей когорте недавно диагностированной глаукомы ( $84,2$  мкм) по сравнению с предыдущими исследованиями изменений, связанных с хирургическим вмешательством ( $72,4$  мкм) [7]. Что касается плотности перипапиллярных сосудов, то в настоящем исследовании в основном наблюдалось незначительное увеличение васкуляризации после лазерной трабекулопластики

и отсутствие статистически значимой корреляции с изменениями ВГД. Это отличается от предыдущих результатов G. Holló [18], который наблюдал значительное увеличение перипапиллярной васкуляризации через 2–4 нед после интенсивного снижения ВГД, достигнутого с помощью медикаментозной терапии. Однако у всех испытуемых было высокое исходное ВГД (35–42 мм рт.ст.), значительно сниженное исходное VD (51,8%; SSI: 67,5) и наблюдалось снижение ВГД более чем на 50%.

Для сравнения: в настоящем исследовании среднее исходное ВГД составило 19,6 (±3,4) мм рт.ст., а среднее исходное перипапиллярное VD – 51,8%, что было аналогично показателям здоровых глаз (52,4%; SSI: 73,06) [22]. С другой стороны, анализ влияния фильтрационной операции на параметры ОКТ-А, проведенный T.W. Ch'ng и соавт. [7], подтвердил наши нынешние результаты. Действительно, они не обнаружили существенных изменений среднего перипапиллярного VD или значимой связи с ВГД в течение 12 мес после операции, несмотря на значительно более низкий исходный VD (39,4%; SSI: 56,9) и большее снижение ВГД (37,6%). Это говорит о том, что перипапиллярный VD может быть относительно стабильным в широком диапазоне ВГД. Кроме того, можно предположить, что острый приступ внутриглазной гипертензии способен вызывать обратимые сосудистые изменения, а хроническое глаукоматозное повреждение может приводить к необратимым изменениям.

В исследовании здоровых глаз F. Ghassemi и соавт. [14] описали нормальный поверхностный фовеальный VD, составляющий 31,1±5,5%. В настоящем исследовании среднее исходное значение фовеального VD было незначительно снижено и составило 29,79%. Это может быть объяснено более старшим возрастом обследуемых пациентов и ранними глаукоматозными изменениями. После лазерной трабекулопластики фовеальный VD увеличился до нормальных значений через 2 мес (31,1%;  $p=0,105$ ), прежде чем вернуться к значениям, близким к исходным, через 6 мес (29,4%;  $p=0,164$ ). Незначительность этих изменений может быть объяснена размером выборки и характером исследования, включающего только ранние случаи глаукомы, что приводит к относительно небольшой разнице между исходными значениями VD и показателями здоровых людей, а также к вариабельности ОКТ-А между посещениями, которая, как сообщалось, колеблется от 2,6 до 6,6% при глаукоме [43]. Временный характер эффекта процедур, снижающих ВГД, на VD был ранее описан после фильтрационной операции [7], это бывает связано с иммунными и ферментативными реакциями, адаптационными механизмами или физиологическими колебаниями [45]. Тем не менее необходимы дальнейшие исследования, чтобы объяснить это явление.

Долгое время предполагалось, что снижение ВГД было связано с повышенной васкуляризацией [19, 42], и в настоящем исследовании плотность поверхностных сосудов значительно увеличилась через 2 мес в большинстве парафовеальных областей. Тем не менее все средние значения плотности сосудов вернулись к уровням, близким к исходным, к 6 мес, и прямой связи с ВГД не наблюдалось ( $p=0,085-0,928$ ).

**Таблица 1.** Клиническая характеристика участников исследования.

Показатель	Среднее значение
Возраст, годы	61,8±7,2
Пол:	
- мужчины	5 (45,5%)
- женщины	6 (54,5%)
ССТ, мкм	541,3±32,8
RNFL, мкм	84,3±17,6
MD, дБ	3,8±3,1
PSD, дБ	3,1±2,3
Количество препаратов до СЛТ	1,13±0,93
Количество препаратов после СЛТ	0,43±0,91
Среднее ВГД перед СЛТ, мм рт.ст.	19,6 (±3,4)
Среднее ВГД через 6 мес после СЛТ, мм рт.ст.	15,7±3,1
Средняя энергия на 1 процедуру СЛТ, МДж	145±113

**Примечание.** ССТ – толщина центральной части роговицы; RNFL – слой нервных волокон сетчатки; СЛТ – селективная лазерная трабекулопластика; ВГД – внутриглазное давление.

Это отличается отсутствием значительных парафовеальных вариаций VD, наблюдаемых после хирургического снижения ВГД на 37,6% [7], и предполагает прямой эффект лазерной трабекулопластики на поверхностную васкуляризацию желтого пятна, независимый от снижения ВГД. Уже было показано, что лазерная трабекулопластика оказывает прямое временное воздействие на цилиарное тело, ткани радужной оболочки [5], шлеммов канал [40] и макулярные структуры [35]. Эти изменения могут быть обусловлены закупоркой сосудов и высвобождением протеолитических ферментов и моноцитов [3, 27, 49].

В данном исследовании индекс силы сигнала оказал значительное влияние на плотность сосудов в большинстве областей, причем более высокий SSI приводил к значительно большему VD. Ранее об этом сообщали многочисленные группы, включая H.L. Rao и соавт. [37], J. Zhang и соавт. [52], и предполагают, что исследования, анализирующие васкуляризацию, измеренную с помощью ОКТ-А, должны учитывать вариации SSI при интерпретации VD [50, 51]. В настоящем исследовании изменения VD контролировались с учетом вариаций SSI, и самый низкий проанализированный SSI составил 51,2. Хотя нет единого мнения о том, что представляет собой подходящее значение SSI, пороговое значение более 50 обычно считается приемлемым [37].

Исследование имело некоторые ограничения. Во-первых, артериальное давление между визитами не измерялось. Известно, что артериальное давление влияет на глазное перфузионное давление [8]. Кроме того, суточные колебания перипапиллярной васкуляризации не контролировались и могли повлиять на результаты [28]. Во-вторых, при каждом посещении регистрировалось только одно измерение ВГД. Вариабельность

**Таблица 2.** Средние значения ( $\pm$ стандартное отклонение) изменений по сравнению с исходным уровнем для всех параметров с поправкой на изменения SSI, внутриглазное давление и тип лазера

Показатель	Через 2 мес	$p$	Через 6 мес	$p$
RNFL, мкм				
Peripapillary	0,43 ( $\pm$ 0,49)	0,345	-0,34 ( $\pm$ 0,39)	0,422
Superior Nasal	0,45 ( $\pm$ 0,74)	0,545	-0,37 ( $\pm$ 0,63)	0,725
Nasal Upper	0,22 ( $\pm$ 1,36)	0,815	0,12 ( $\pm$ 1,35)	0,843
Nasal Lower	0,79 ( $\pm$ 1,48)	0,663	1,05 ( $\pm$ 1,25)	0,413
Inferior Nasal	0,73 ( $\pm$ 0,84)	0,373	-0,48 ( $\pm$ 0,73)	0,445
Inferior Temporal	0,12 ( $\pm$ 0,75)	0,894	-1,02 ( $\pm$ 0,81)	0,179
Temporal Lower	0,28 ( $\pm$ 0,76)	0,903	-0,69 ( $\pm$ 0,73)	0,283
Temporal Upper	0,69 ( $\pm$ 0,83)	0,368	-0,42 ( $\pm$ 0,74)	0,623
Superior Temporal	0,14 ( $\pm$ 0,78)	0,876	-0,69 ( $\pm$ 0,58)	0,289
VD, %				
Peripapillary	0,65 ( $\pm$ 0,58)	0,212	-0,57 ( $\pm$ 0,50)	0,326
Nasal	0,72 ( $\pm$ 0,69)	0,335	-0,79 ( $\pm$ 0,75)	0,482
Inferior Nasal	1,38 ( $\pm$ 0,67)	0,154	-0,65 ( $\pm$ 0,71)	0,380
Inferior Temporal	0,69 ( $\pm$ 0,72)	0,413	-0,67 ( $\pm$ 0,69)	0,487
Temporal	0,05 ( $\pm$ 0,68)	0,785	-0,89 ( $\pm$ 0,65)	0,214
Superior Temporal	0,83 ( $\pm$ 0,86)	0,377	-0,63 ( $\pm$ 0,82)	0,456
Superior Nasal	<b>1,42 (<math>\pm</math>0,73)</b>	<b>0,038</b>	<b>-0,97 (<math>\pm</math>0,58)</b>	<b>0,106</b>
Fovea	<b>1,67 (<math>\pm</math>0,79)</b>	<b>0,032</b>	1,13 ( $\pm$ 0,68)	0,143
Parafovea	<b>2,52 (<math>\pm</math>0,83)</b>	<b>0,002</b>	1,18 ( $\pm$ 0,82)	0,149
Temporal	<b>2,85 (<math>\pm</math>0,91)</b>	<b>0,001</b>	1,12 ( $\pm$ 0,78)	0,156
Superior	<b>2,95 (<math>\pm</math>0,89)</b>	<b>0,002</b>	1,27 ( $\pm$ 0,89)	0,147
Nasal	<b>2,68 (<math>\pm</math>0,82)</b>	<b>0,001</b>	0,84 ( $\pm$ 0,79)	0,356
Inferior	1,91 ( $\pm$ 0,97)	0,068	0,79 ( $\pm$ 0,97)	0,235

**Примечание.** RNFL – слой нервных волокон сетчатки; SSI – индекс силы сигнала; VD – плотность сосудов. Цифры, выделенные жирным шрифтом, представляют статистически значимые изменения по сравнению с исходным уровнем ( $p < 0,05$ ) при последующем парном сравнении.

результатов тонометрии теоретически может снизить соответствие между параметрами ОКТ-А и измерениями ВГД. В-третьих, было бы интересно сравнить эти наблюдения с подгруппой пациентов с ранней стадией глаукомы, получавших медикаментозное лечение, поскольку это позволило бы подтвердить, какие изменения были конкретно связаны с лазерной процедурой. Наконец, некоторые ограничения неразрывно связаны с технологией ОКТ-А: небольшие сосудистые изменения могут остаться незамеченными, поскольку SSADA имеет разрешение 18 мкм по сравнению с 5 мкм в алгоритме полной полосы пропускания [12]. Эти ограничения следует принимать во внимание при разработке будущих исследований.

## Заключение

После лазерной трабекулопластики перипапиллярная и макулярная микроциркуляция показала независимые от ВГД изменения. Перипапиллярная и макулярная плотность сосудов временно увеличивалась в течение 2 мес, прежде чем снизиться до значений, близких к исходным, к 6 мес. Не было обнаружено корреляции между микроциркуляторными колебаниями и ВГД, и через 6 мес не наблюдалось существенного эффекта лазерной трабекулопластики на плотность сосудов или толщину слоя нервных волокон сетчатки, несмотря на стойкое снижение ВГД. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы понять его точные причины и клиническую значимость.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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

**Крупина Евгения Александровна (Evgenia A. Krupina)** – кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, офтальмохирург, руководитель

E-mail: krupina.ea@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0099-4549>



**Трубилин Александр Владимирович (Alexsander V. Trubilin)** – кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, офтальмохирург  
E-mail: trubilin.av@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0009-0003-5112-5321>

**Маслова Екатерина Владимировна (Ekaterina V. Maslova)** – кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, офтальмохирург  
E-mail: maslova.ev@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0009-0003-6587-6329>

**Чернуха Вячеслав Андреевич (Vyacheslav A. Chernukha)** – врач-офтальмолог, лазерный хирург  
E-mail: chernukha.va@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0009-0007-8583-7350>

**Киселе Анастасия Сергеевна (Anastasiya S. Kisele)** – врач-офтальмолог, офтальмохирург  
E-mail: kisele.as@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0009-0002-4138-0495>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Курышева Н.И., Ардженишвили Т.Д., Маслова Е.В., Паршунина О.А., Трубилина А.В., Фомин А.В. Макулярная область при глаукоме: кровоснабжение, исследованное методом ОКТ-ангиографии // Сборник научных статей XIII международного конгресса «Глаукома: теории, тенденции, технологии. HRT Клуб Россия». 2015. С. 135–137. OAI-PMH ID: oai:eyepress.ru:article19372
2. Курышева Н.И., Маслова Е.В., Трубилина А.В., Лепешкина Л.В. Роль перипапиллярного кровотока в развитии первичной открытоугольной глаукомы // Современные технологии в офтальмологии. Научно-практический журнал. 2016. Т. 11, № 3. С. 145–147. OAI-PMH ID: oai:eyepress.ru:article21093
3. Alvarado J.A., Katz L.J., Trivedi S., Shifera A.S. Monocyte modulation of aqueous outflow and recruitment to the trabecular meshwork following selective laser trabeculoplasty // Arch. Ophthalmol. 2010. Vol. 128. P. 731–737. DOI: <https://doi.org/10.1001/archophthalmol.2010.85>
4. Ayala M., Landau Högbeck I., Chen E. Inflammation assessment after selective laser trabeculoplasty SLT treatment // Acta Ophthalmol. 2011. Vol. 89. P. 306–309. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2010.02029.x>
5. Aykan U., Salcan I., Yildirim O., Ersanli D. Selective laser trabeculoplasty induced changes in the thickness of ciliary body and iris evaluated by ultrasound biomicroscopy // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 2011. Vol. 249. P. 887–894. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2010.02029.x>
6. Chan K.K.W., Tang F., Tham C.C.Y., Young A.L., Cheung C.Y. Retinal vasculature in glaucoma: a review // BMJ Open Ophthalmol. 2017. Vol. 1. Article ID e000032. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2016-000032>
7. Ch'ng T.W., Gillmann K., Hoskens K., Rao H.L., Mermoud A., Mansouri K. Effect of surgical intraocular pressure lowering on retinal structures – nerve fibre layer, foveal avascular zone, peripapillary and macular vessel density: 1-year results // Eye (Lond.). 2020. Vol. 34. P. 562–571. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0560-6>
8. Costa V.P., Harris A., Anderson D. et al. Ocular perfusion pressure in glaucoma // Acta Ophthalmol. 2014. Vol. 92. P. 252–266. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.12298>
9. Cvenkel B. One-year follow-up of selective laser trabeculoplasty in open-angle glaucoma // Ophthalmologica. 2004. Vol. 218. P. 20–25. DOI: <https://doi.org/10.1159/000074562>
10. Flammer J., Mozaffarieh M. What is the present pathogenetic concept of glaucomatous optic neuropathy? // Surv. Ophthalmol. 2007. Vol. 52, suppl. 2. P. 162–173. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2007.08.012>
11. Flammer J., Orgül S., Costa V.P., Orzalesi N., Krieglstein G.K., Serra L.M. et al. The impact of ocular blood flow in glaucoma // Prog. Retin Eye Res. 2002. Vol. 21. P. 359–393. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1350-9462\(02\)00008-3](https://doi.org/10.1016/s1350-9462(02)00008-3)
12. Gao S.S., Liu G., Huang D., Jia Y. Optimization of the split-spectrum amplitude-decorrelation angiography algorithm on a spectral optical coherence tomography system // Opt. Lett. 2015. Vol. 40. P. 2305–2308. DOI: <https://doi.org/10.1364/OL.40.002305>
13. Gazzard G., Konstantakopoulou E., Garway-Heath D. et al. Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma LiGHT: a multicentre randomised controlled trial // Lancet. 2019. Vol. 393. P. 1505–1516. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32213-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32213-X)
14. Ghassemi F., Fadakar K., Bazvand F., Mirshahi R., Mohebbi M., Sabour S. The quantitative measurements of vascular density and flow areas of macula using optical coherence tomography angiography in normal volunteers // Ophthalmic Surg. Lasers Imaging Retina. 2017. Vol. 48. P. 478–486. DOI: <https://doi.org/10.3928/23258160-20170601-06>
15. Gillmann K., Rao H., Mansouri K. Changes in peripapillary and macular vascular density after laser selective trabeculoplasty: an optical coherence tomography angiography study // Acta Ophthalmol. 2022. Vol. 100. P. 203–211. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.14805>
16. Gracner T. Intraocular pressure response to selective laser trabeculoplasty in the treatment of primary open-angle glaucoma // Ophthalmologica. 2001. Vol. 215. P. 267–270. DOI: <https://doi.org/10.1159/000050872>
17. Hodge W.G., Damji K.F., Rock W., Buhmann R., Bovell A.M., Pan Y. Baseline IOP predicts selective laser trabeculoplasty success at 1-year post-treatment: results from a randomised clinical trial // Br. J. Ophthalmol. 2005. Vol. 89. P. 1157–1160. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjo.2004.062414>
18. Holló G. Influence of large intraocular pressure reduction on peripapillary OCT vessel density in ocular hypertensive and glaucoma eyes // J. Glaucoma. 2017. Vol. 26. P. 7–10. DOI: <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000527>
19. James C.B. Effect of trabeculectomy on pulsatile ocular blood flow // Br. J. Ophthalmol. 1994. Vol. 78. P. 818–822. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjo.78.11.818>
20. Jia Y., Tan O., Tokayer J. et al. Split-spectrum amplitude-decorrelation angiography with optical coherence tomography // Opt. Express. 2012. Vol. 20. P. 4710–4725. DOI: <https://doi.org/10.1364/OE.20.004710>
21. Jia Y., Wei E., Wang X. et al. Optical coherence tomography angiography of optic disc perfusion in glaucoma // Ophthalmology. 2014. Vol. 121. P. 1322–1332. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.01.021>
22. Jo Y.H., Sung K.R., Shin J.W. Effects of age on peripapillary and macular vessel density determined using optical coherence tomography angiography in healthy eyes // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2019. Vol. 60. P. 3492–3498. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.19-26848>
23. Kuryshva N.I., Maslova E.V., Zolnikova I.V., Fomin A.V., Lagutin M.B. A comparative study of structural, functional and circulatory parameters in glaucoma diagnostics // PLoS One. 2018. Vol. 13, N 8. Article ID e0201599. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201599>
24. Lai J.S., Chua J.K., Tham C.C., Lam D.S. Five-year follow up of selective laser trabeculoplasty in Chinese eyes // Clin. Exp. Ophthalmol. 2004. Vol. 32. P. 368–372. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2004.00839.x>

25. Leske M.C., Heijl A., Hussein M., Bengtsson B., Hyman L., Komaroff E. Factors for glaucoma progression and the effect of treatment: the early manifest glaucoma trial // *Arch. Ophthalmol.* 2003. Vol. 121. P. 48–56. DOI: <https://doi.org/10.1001/archophth.121.1.48>
26. Liu L., Jia Y., Takusagawa H.L. et al. Optical coherence tomography angiography of the peripapillary retina in glaucoma // *JAMA Ophthalmol.* 2015. Vol. 133. P. 1045–1052. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2015.2225>
27. Mahdy M.A. Efficacy and safety of selective laser trabeculoplasty as a primary procedure for controlling intraocular pressure in primary open angle glaucoma and ocular hypertensive patients // *Sultan Qaboos Univ. Med. J.* 2008. Vol. 8. P. 53–58. PMID: 21654957.
28. Mansouri K., Rao H.L., Hoskens K., D'Alessandro E., Flores-Reyes E.M., Mermoud A., Weinreb R.N. Diurnal variations of peripapillary and macular vessel density in glaucomatous eyes using optical coherence tomography angiography // *J. Glaucoma.* 2018. Vol. 27. P. 336–341. DOI: <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000914>
29. Mansouri K., Shaarawy T. Comparing pattern scanning laser trabeculoplasty to selective laser trabeculoplasty: a randomized controlled trial // *Acta Ophthalmol.* 2017. Vol. 95. P. 361–365. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.13280>
30. McAlinden C. Selective laser trabeculoplasty SLT vs other treatment modalities for glaucoma: systematic review // *Eye (Lond.)*. 2014. Vol. 28. P. 249–258. DOI: <https://doi.org/10.1038/eye.2013.267>
31. Melamed S., Ben Simon G.J., Levkovitch-Verbin H. Selective laser trabeculoplasty as primary treatment for open-angle glaucoma: a prospective, nonrandomized pilot study // *Arch. Ophthalmol.* 2003. Vol. 121. P. 957–960. DOI: <https://doi.org/10.1001/archophth.121.7.957>
32. Miguel A.I.M., Silva A.B., Azevedo L.F. Diagnostic performance of optical coherence tomography angiography in glaucoma: a systematic review and meta-analysis // *Br. J. Ophthalmol.* 2019. Vol. 103. P. 1677–1684. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313461>
33. Musch D.C., Gillespie B.W., Niziol L.M., Lichter P.R., Varma R. Intraocular pressure control and long-term visual field loss in the collaborative initial glaucoma treatment study // *Ophthalmology.* 2011. Vol. 118. P. 1766–1773. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.01.047>
34. Pechauer A.D., Jia Y., Liu L., Gao S.S., Jiang C., Huang D. Optical coherence tomography angiography of peripapillary retinal blood flow response to hyperoxia // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2015. Vol. 56. P. 3287–3291. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.15-16655>
35. Phillis C.A., Bourke R.D. Bilateral subretinal fluid mimicking subretinal neovascularization within 24 hours after selective laser trabeculoplasty // *J. Glaucoma.* 2016. Vol. 25. P. 110–114. DOI: <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000259>
36. Raghu N., Pandav S.S., Kaushik S., Ichhpujani P., Gupta A. Effect of trabeculectomy on RNFL thickness and optic disc parameters using optical coherence tomography // *Eye (Lond.)*. 2012. Vol. 26. P. 1131–1137. DOI: <https://doi.org/10.1038/eye.2012.115>
37. Rao H.L., Pradhan Z.S., Weinreb R.N. et al. Determinants of peripapillary and macular vessel densities measured by optical coherence tomography angiography in normal eyes // *J. Glaucoma.* 2017. Vol. 26. P. 491–497. DOI: <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000655>
38. Resnikoff S., Pascolini D., Etya'ale D., Kocur I., Pararajasegaram R., Pokharel G.P. et al. Global data on visual impairment in the year 2002 // *Bull. World Health Organ.* 2004. Vol. 82. P. 844–851. PMID: PMC2623053.
39. Samples J.R., Singh K., Lin S.C., Francis B.A., Hodapp E., Jampel H.D. et al. Laser trabeculoplasty for open-angle glaucoma: a report by the American academy of ophthalmology // *Ophthalmology.* 2011. Vol. 118. P. 2296–2302. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.04.037>
40. Skaat A., Rosman M.S., Chien J.L., Ghassibi M.P., Liebmann J.M., Ritch R. et al. Microarchitecture of Schlemm canal before and after selective laser trabeculoplasty in enhanced depth imaging optical coherence tomography // *J. Glaucoma.* 2017. Vol. 26. P. 361–366. DOI: <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000624>
41. Spaide R.F., Klancnik J.M. Jr, Cooney M.J. Retinal vascular layers imaged by fluorescein angiography and optical coherence tomography angiography // *JAMA Ophthalmol.* 2015. Vol. 133. P. 45–50. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2014.3616>
42. Tribble J.R., Costa V.P., Sergott R.C. et al. The influence of primary open-angle glaucoma upon the retrobulbar circulation: baseline, postoperative and reproducibility analysis // *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* 1993. Vol. 91. P. 245–265. PMID: PMC1298469.
43. Venugopal J.P., Rao H.L., Weinreb R.N. et al. Repeatability of vessel density measurements of optical coherence tomography angiography in normal and glaucoma eyes // *Br. J. Ophthalmol.* 2018. Vol. 102. P. 352–357. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2017-310637>
44. Waisbourd M., Katz L.J. Selective laser trabeculoplasty as a first-line therapy: a review // *Can. J. Ophthalmol.* 2014. Vol. 49. P. 519–522. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjco.2014.10.003>
45. Wang X., Chen J., Zhang S., Shang X., Zhou K., Lan Y. et al. Diurnal fluctuations of macular vessel density in patients with primary open-angle glaucoma and healthy subjects // *Int. Ophthalmol.* 2020. Vol. 40. P. 2257–2266. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01408-2>
46. Wang X., Jiang C., Ko T., Kong X., Yu X., Min W. et al. Correlation between optic disc perfusion and glaucomatous severity in patients with open-angle-glaucoma: an optical coherence tomography angiography study // *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2015. Vol. 253. P. 1557–1564. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00417-015-3095-y>
47. Weinand F.S., Althen F. Long-term clinical results of selective laser trabeculoplasty in the treatment of primary open angle glaucoma // *Eur. J. Ophthalmol.* 2006. Vol. 16. P. 100–104. DOI: <https://doi.org/10.1177/112067210601600116>
48. Weinreb R.N., Aung T., Medeiros F.A. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review // *JAMA* 2014. Vol. 311. P. 1901–1911. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3192>
49. Wu Z.Q., Huang J., Satta S. Selective laser trabeculoplasty complicated by cystoid macular edema: report of two cases // *Eye Sci.* 2012. Vol. 27. P. 193–197. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03190457>
50. You Q.S., Chan J.C.H., Ng A.L.K. et al. Macular vessel density measured with optical coherence tomography angiography and its associations in a large population-based study // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2019. Vol. 60. P. 4830–4837. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.19-28137>
51. Yu J.J., Camino A., Liu L., Zhang X., Wang J., Gao S.S. et al. Signal strength reduction effects in OCT angiography // *Ophthalmol. Retina.* 2019. Vol. 3. P. 835–842. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oret.2019.04.029>
52. Zhang J., Tang F.Y., Cheung C.Y., Chen H. Different effect of media opacity on vessel density measured by different optical coherence tomography angiography algorithms // *Transl. Vis. Sci. Technol.* 2020. Vol. 9. P. 19. DOI: <https://doi.org/10.1167/tvst.9.8.19>
53. Zhao Z., Wen W., Jiang C., Lu Y. Changes in macular vasculature after uncomplicated phacoemulsification surgery: optical coherence tomography angiography study // *J. Cataract Refract. Surg.* 2018. Vol. 44. P. 453–458. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2018.02.014>



Переходов С.Н.<sup>1,2</sup>, Васильченко М.И.<sup>1</sup>, Ерин С.А.<sup>1</sup>, Галлямов Э.А.<sup>1,3</sup>, Гололобов Г.Ю.<sup>1,3</sup>, Гадлевский Г.С.<sup>1,3</sup>, Овчинникова У.Р.<sup>3</sup>

# Многолетний опыт робот-ассистированных антирефлюксных оперативных вмешательств при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы

<sup>1</sup> Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», 123056, г. Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127006, г. Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119146, г. Москва, Российская Федерация

## Резюме

**Актуальность.** В настоящее время в мире накоплен небольшой опыт применения роботизированных хирургических комплексов в лечении гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) и грыж пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД), что сделало актуальным включение в настоящее исследование результатов многолетнего опыта лечения пациентов с применением методики робот-ассистированной фундопликации по Ниссену с целью проведения многофакторного анализа интраоперационных и послеоперационных результатов и оценки объективного периоперационного статуса больных с учетом динамики показателей, определяющих качество жизни в отдаленном послеоперационном периоде.

**Материал и методы.** Группой авторов проведена ретроспективная оценка результатов клинических наблюдений, а также архивных данных пациентов, оперированных с октября 2016 г. по май 2022 г. на базе ГБУЗ ГКБ им. С.И. Спасокукоцкого ДЗМ. В исследование вошли 183 пациента, которым была выполнена робот-ассистированная лапароскопическая фундопликация (РАЛФН) по Ниссену с формированием свободной короткой манжеты (по типу short floppy Nissen) на платформе DaVinci Si (Intuitive Surgical Inc., США). Проведена оценка интраоперационных и послеоперационных результатов лечения.

**Результаты.** Робот-ассистированная фундопликация по Ниссену выполнена 183 (100%) пациентам. Интраоперационные осложнения выявлены у 11 (6,0%) пациентов. Медиана продолжительности операции составила 120 (70–150) мин; медиана интраоперационной кровопотери – 110 (50–300) мл. Интраоперационных конверсий доступа и летальных исходов не было. Послеоперационные осложнения IIIb степени по шкале Clavien–Dindo наблюдались у 2 (1,0%) пациентов. Пациенты находились под диспансерным наблюдением в течение 1 года после хирургического вмешательства, при этом оценка результатов лечения на основании контрольных исследований продемонстрировала положительную динамику у всех пациентов. Анализ качества жизни пациентов по GERD-Q продемонстрировал средний балл 3,9 через 12 мес после операции. Согласно данным на 2023 г., зафиксировано 4 клинических рецидива.

**Обсуждение.** Робот-ассистированная антирефлюксная методика с формированием свободной короткой манжеты (short floppy Nissen) обеспечивает низкий процент послеоперационных осложнений, быстрое исчезновение болевых ощущений, оптимальные непосредственные и отдаленные результаты у больных ГЭРБ, рефлюкс-эзофагитом и/или грыжами ПОД. Результаты настоящего исследования и данные мировой литературы демонстрируют несомненную безопасность и эффективность указанной методики.

**Ключевые слова:** грыжа пищеводного отверстия диафрагмы; антирефлюксная хирургия; робот-ассистированная фундопликация; роботический хирургический комплекс; фундопликация по Ниссену

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



**Для цитирования:** Переходов С.Н., Васильченко М.И., Ерин С.А., Галлямов Э.А., Гололобов Г.Ю., Гадлевский Г.С., Овчинникова У.Р. Многолетний опыт робот-ассистированных антирефлюксных оперативных вмешательств при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 19–32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-19-32>

**Статья поступила в редакцию** 03.10.2023. **Принята в печать** 18.12.2023.

Perekhodov S.N.<sup>1,2</sup>, Vasilchenko M.I.<sup>1</sup>, Erin S.A.<sup>1</sup>, Galliamov E.A.<sup>1,3</sup>, Gololobov G.Yu.<sup>1,3</sup>, Gadlevskiy G.S.<sup>1,3</sup>, Ovchinnikova U.R.<sup>3</sup>

# Long-term experience in robot-assisted anti-reflux surgery in the treatment of hiatal hernias

<sup>1</sup> JSC Group of Companies MEDSI, 123056, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, 127994, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119146, Moscow, Russian Federation

## Abstract

**Background.** At present, little experience has been accumulated in the world in the use of robotic surgical complexes in the treatment of gastroesophageal reflux disease (GERD) and hiatal hernia (HH), which made it relevant to include in this study the results of many years of experience in treating patients using the Nissen robot-assisted fundoplication technique to conduct a multivariate analysis of intraoperative and postoperative results and assess the objective perioperative status of patients, taking into account the dynamics of indicators that determine the quality of life in the late postoperative period.

**Material and methods.** A group of authors conducted a retrospective evaluation of the results of clinical observations, as well as archival data of patients operated on in the period from October 2016 to May 2022. based on GBUZ “GKB named after S.I. Spasokukotsky”. The study included patients who underwent robot-assisted laparoscopic Nissen fundoplication (RALFN) with the formation of a free short cuff (short floppy Nissen type) on the DaVinci Si platform (Intuitive Surgical Inc., USA) – 183 patients (100%). The assessment of intraoperative and postoperative results of treatment was carried out.

**Results.** Robot-assisted Nissen fundoplication was performed in 183 (100%) patients. Intraoperative complications were detected in 11 (6.0%) patients. The median duration of the operation was 120 (70–150) minutes; median intraoperative blood loss was 110 (50–300) ml. There were no intraoperative access conversions or deaths. Grade IIIb postoperative complications according to the Clavien–Dindo scale were observed in 2 (1.0%) patients. Patients were under dispensary observation for 1 year after surgery, while the evaluation of treatment results based on control studies showed a positive trend in all patients. Analysis of the quality of life of patients according to GERD-Q showed an average score of 3.9 12 months after surgery. According to the data for 2023, 4 clinical relapses were recorded.

**Discussion.** The robot-assisted antireflux technique with the formation of a free short cuff (short “floppy” Nissen) provides a low percentage of postoperative complications, rapid disappearance of pain, optimal immediate and long-term results in patients with GERD, reflux esophagitis and/or hernias of the hiatus. The results of this study and world literature data demonstrate the undoubted safety and effectiveness of this technique.

**Keywords:** hiatal hernia; antireflux surgery; robot-assisted fundoplication; robotic surgical complex; Nissen fundoplication

**Funding.** The study had no sponsor support.

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

**For citation:** Perekhodov S.N., Vasilchenko M.I., Erin S.A., Galliamov E.A., Gololobov G.Yu., Gadlevskiy G.S., Ovchinnikova U.R. Long-term experience in robot-assisted anti-reflux surgery in the treatment of hiatal hernias MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 19–32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-19-32> (in Russian)

**Received** 03.10.2023. **Accepted** 18.12.2023.

## Введение

Согласно данным Всемирной организации гастроэнтерологов (World Gastroenterology Organization, WGO, 2015), гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) является самым распространенным гастроэнтерологическим заболеванием, обуславливая наличие диспептических симптомов и снижение качества жизни у 18–46% населения развитых стран, в том числе Российской Федерации [1]. Следует отметить, что большинство эпидемиологических данных основано на оценке клинической картины состояния пациентов, предъявляющих жалобы на диспептические проявления. Отчасти это связано с тем, что описание и номенклатура симптомов ГЭРБ различаются в зависимости от региональных особенностей диагностики, а также с тем, что диспептические симптомы могут быть аналогично описаны у пациентов с различной патологией верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), включая язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, функциональную и моторную диспепсию, а также непосредственно ГЭРБ. Тем не менее данные о распространенности диспептических симптомов во всем мире не теряют своей актуальности, поскольку имеют претестовую вероятность связи с гастроэзофагеальным рефлюксом (ГЭР).

Несмотря на широкую эпидемиологию заболевания и доступность диагностических ресурсов, отсутствие стандартизированного подхода к данной группе пациентов обуславливает невозможность поддержания единого протокола тактики ведения больных, что зачастую приводит к несвоевременному обращению пациентов к специалистам узкого профиля при наличии уже сформировавшихся осложнений заболевания. Актуальность данной проблемы наглядно иллюстрируется статистическими данными, указывающими на развитие воспалительных изменений в пищеводе (катаральный рефлюкс-эзофагит, эрозии и язвы пищевода) у 45–80% пациентов с длительно текущей ГЭРБ [2].

Медикаментозная терапия ГЭРБ, направленная на подавление повышенной кислотности желудочного содержимого за счет ингибиторов протонной помпы (ИПП), является основным направлением лечения данной группы пациентов в большинстве случаев, однако результаты многочисленных исследований демонстрируют высокий процент развития рецидива заболевания в ранние сроки после прекращения приема лекарственных препаратов, а также наличие рефрактерности к приему антисекреторных средств у ряда больных с эзофагитом [3]. В связи с высокой частотой развития осложнений затяжного течения ГЭРБ на фоне неэффективности медикаментозного подавления секреции соляной кислоты одной из наиболее важных задач в ведении пациентов с рефлюкс-эзофагитом является установление факта затяжного рефрактерного течения ГЭРБ и определение показаний к хирургическому вмешательству.

По мнению экспертов, отсутствие удовлетворительного симптоматического ответа на введение стандартных доз ИПП, подтвержденное суточным внутрипросветным рН-мониторингом (в том числе с целью исключения диагноза функциональной изжоги), принято рассматривать как неэффективность антисекреторной

терапии [4, 5]. Помимо этого, целевой группой пациентов, которым показано проведение оперативного лечения, являются молодые пациенты с гипотензией нижнего пищеводного сфинктера, что обуславливает непереносимость ИПП, а также контингент сниженного комплаенса относительно регулярного длительного приема препаратов [6, 7]. Достоверными показаниями к выполнению антирефлюксных оперативных вмешательств являются осложнения ГЭРБ, такие как тяжелый эзофагит класса C и D (Los Angeles Classification, 1994), доброкачественная пептическая стриктура при неэффективности медикаментозной терапии, а также объемная регургитация, вызывающая типичные гастроэнтерологические или атипичные симптомы (например, хронический кашель, манифестация бронхиальной астмы, висцерокардиальный синдром Бергмана при развитии приступов симуляции стенокардии или нарушения сердечного ритма) [8]. Стойкий рефлюкс слабнокислого или щелочного желудочного содержимого через несостоятельный нижний пищеводный сфинктер также подлежит хирургической коррекции [9, 10].

Помимо этого, в качестве неоспоримого показателя к оперативному лечению рассматривается изменение нормальной анатомии зоны кардиоэзофагеального перехода, в частности наличие грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) при наличии стойкой клинической симптоматики, а также наличие рубцовых изменений пищевода с проксимальной дилатацией его просвета, так как приводящие к рефлюксу анатомические дефекты неустраняемы посредством консервативных терапевтических мероприятий [11].

На сегодняшний день развитие малоинвазивных антирефлюксных технологий, в частности лапароскопического направления, обеспечило широкую интеграцию роботизированного хирургического комплекса DaVinci (Intuitive Surgical Inc., США), что позволяет рассматривать методику робот-ассистированной фундопликации по Ниссену в качестве оптимального подхода к выполнению антирефлюксных вмешательств [12].

В настоящее время в мире накоплен небольшой опыт применения роботизированных хирургических комплексов в лечении пациентов с рефлюкс-эзофагитом и ГПОД, при этом результаты ретроспективных исследований робот-ассистированных вмешательств ограничены малой выборкой пациентов и, как следствие, недостаточно достоверной оценкой параметров течения послеоперационного периода. Несмотря на это, данные мировой литературы демонстрируют несомненную безопасность и эффективность указанной методики, что сделало актуальным включение в настоящее исследование результатов многолетнего опыта лечения больных с ГЭРБ и ГПОД с применением методики робот-ассистированной фундопликации по Ниссену с целью проведения многофакторного анализа интраоперационных и послеоперационных результатов и оценки объективного периоперационного статуса больных с учетом динамики показателей, определяющих качество жизни пациентов в отдаленном послеоперационном периоде.

## Материал и методы

Группой авторов проведена ретроспективная оценка результатов непосредственных и отдаленных клиниче-



**Таблица 1.** Основные характеристики участников исследования

Показатель	РАЛФН (n=183)
Возраст (M±SD), годы	44,8±7,3
Пол:	
мужской, n (%)	77 (42)
женский, n (%)	106 (58)
Индекс массы тела (M±SD), кг/м <sup>2</sup>	25,8±2,4
Класс по ASA:	
1-й, n (%)	42 (23,0)
2-й, n (%)	120 (65,5)
3-й, n (%)	21 (11,5)

**Примечание.** Здесь и в табл. 2–9: РАЛФН – робот-ассистированная лапароскопическая фундопликация.

ских наблюдений, а также архивных данных пациентов, оперированных с октября 2016 г. по май 2022 г. на базе ГБУЗ ГКБ им. С.И. Спасокоцкого ДЗМ. В исследование вошли 183 пациента, которым была выполнена робот-ассистированная лапароскопическая фундопликация (РАЛФН) по Ниссену с формированием свободной короткой манжеты (по типу short floppy Nissen) на платформе DaVinci Si (Intuitive Surgical Inc., США). Диагноз был установлен на основании жалоб, данных анамнеза лабораторных и инструментальных исследований. Основным критерием включения пациентов в исследование явился диагноз верифицированной ГЭРБ (в том числе на фоне ГПОД), не поддающейся консервативной медикаментозной терапии в течение 8–12 нед, а также наличие параэзофагеальной ГПОД. Дополнительными критериями включения пациентов в исследование являлась их высокая комплаентность к оперативному лечению.

### Характеристика групп исследования

Среди оперированных пациентов распределение по гендерному признаку продемонстрировало соотношение мужчин и женщин 1:1,4, среди них 77 (42%) мужчин и 106 (58%) женщин. Средний возраст прооперированных пациентов составил 44,8±7,3 года. Таким образом, подавляющее большинство участников исследования составили пациенты трудоспособного возраста. Индекс массы тела (ИМТ) пациентов до операции составил 25,8±2,4 кг/м<sup>2</sup>.

**Таблица 2.** Распределение пациентов по основному диагнозу

Диагноз	РАЛФН (n=183)	
	абс.	%
Скользкая аксиальная ГПОД (SAGES – 1-й тип)	132	72,1
Параэзофагеальная ГПОД (SAGES – 2, 3, 4-й тип)	40	21,9
Рефлюкс-эзофагит класса C (Los Angeles, 2014)	78	42,6
Изолировано без ГПОД	7	3,8
Рефлюкс-эзофагит класса D (Los Angeles, 2014)	21	11,5
Изолировано без ГПОД	4	2,2
Пищевод Барретта	11	6,0

**Примечание.** Число заболеваний не соответствует общему числу больных в связи с наличием >2 заболеваний у одного пациента; ГПОД – грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.

В зависимости от физического статуса пациенты были подразделены на группы по шкале ASA Physical Status Classification System, тяжесть сопутствующих заболеваний, согласно классификации, отвечала 1–3-му классу (23,0% пациентов с ASA-1; 65,5% пациентов с ASA-2; 11,5% пациентов с ASA-3), при этом больные с ASA-4 соответствовали критериям исключения. Основные характеристики групп исследования представлены в табл. 1.

Поскольку этиология затяжного течения ГЭРБ среди участников исследования была обусловлена различными патогенетическими механизмами, все пациенты были разделены на группы в зависимости от первичного диагноза. Для пациентов, у которых в ходе предоперационного обследования была верифицирована ГПОД, проведено распределение в соответствии с классификацией SAGES (Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons, 2013) [8]. Среди участников, не вошедших в данные группы, отдельно выделены пациенты с тяжелым сопутствующим эзофагитом, соответствующим классам C и D, согласно классификации Los Angeles (1994) [13]. Помимо этого, в распределении было учтено количество пациентов с диагнозом пищевода Барретта. Распределение больных по основному диагнозу представлено в табл. 2.

Анализ сопутствующих заболеваний участников исследования с учетом клинически выраженной патологии жизненно важных систем и органов (усугубляющей тяжесть основного заболевания, увеличивающей риск хирургического вмешательства или анестезиологического пособия, оказывающей влияние на течение послеоперационного периода, требующей проведения симультанной консервативной коррекции) продемонстрировал преобладание заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем [хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), хронического бронхита, бронхиальной астмы], при этом полиморбидное состояние было отмечено у 114 (62,3%) больных общей группы.

Изучение структуры клинической симптоматики выявило схожие паттерны среди участников исследования независимо от основного диагноза, продемонстрировав преобладание жалоб на диспептические симптомы, возникающие после употребления пищи, при наклоне, в ночное время, а также наличие боли различной интенсивности и локализации более чем у 80% больных, симптомы дисфагии более чем у 10% больных. Кроме этого, более 40% больных предъявляли жалобы на потерю массы тела и, как следствие, ощущение слабости.

Распределение больных на основании продолжительности заболевания с момента выявления первых симптомов до поступления в хирургический стационар выявил, что более 25% лечились консервативно без убедительной положительной динамики в сроки от 3 до 10 лет и более, при этом у части из них в указанные сроки сформировались осложнения ГЭР, включая развитие метаплазии нижней трети пищевода (пищевода Барретта) у 11 (6,0%) пациентов, а также тяжелого рефлюкс-эзофагита класса D по классификации Los Angeles (2014) у 21 (11,5%) пациента. Данные о длительности течения заболевания у участников исследования представлены в табл. 3.



С целью объективизации диагноза все участники исследования были обследованы по единому протоколу комплексного предоперационного диагностического обследования, направленного на уточнение характеристики ГЭРБ и рефлюкс-эзофагита, верификации ГПОД и определения вида грыжи, а также наличия и степени тяжести осложнений [рентгенографическое исследование пищевода и желудка с пероральным контрастированием, диагностическая эзогастродуоденоскопия (ЭГДС) с забором биопсийного материала с последующим гистологическим исследованием, 24-часовой рН-мониторинг]. Поскольку в качестве первичного диагноза у 94% пациентов с затяжным течением ГЭРБ выявлялась ГПОД, особую позицию на диагностическом этапе занимало рентгенологическое исследование, включающее рентгеноскопию и рентгенографию пищевода и желудка с пероральным контрастированием.

Таким образом, на основании результатов предоперационного обследования показаниями к выполнению антирефлюксных вмешательств среди участников исследования явились аксиальные и параэзофагеальные ГПОД, а также выраженные воспалительные изменения пищевода (эрозивный, эрозивно-фибринозный и эрозивно-геморрагический эзофагит) как следствие развития тяжелого рефлюкс-эзофагита класса С и D по классификации Los Angeles (2014), а также верификация метаплазии нижней трети пищевода (пищевод Барретта).

### Хирургическая техника

Оперативное вмешательство, направленное на формирование свободной манжеты по типу short floppy Nissen выполняется по следующей схеме.

Пациент располагается на операционном столе без разведения нижних конечностей. Непосредственно перед операцией осуществляется установка назогастрального зонда и катетера в мочевого пузырь. После обработки операционного поля выполняется установка троакаров (схема расположения троакаров для РАЛФН представлена на рис. 1). Подобное расположение троакаров с сохранением расстояния между ними не менее 10 см необходимо для предотвращения конфликта между роботическими манипуляторами при движении. В эпигастральной области устанавливается дополнительный троакар № 5 диаметром 12 мм для ассистента с целью введения печеночного ретрактора (лепестковый или типа Golf Finger) для тракции левой доли печени вверх и обеспечения адекватной экспозиции «зоны интереса», дополнительных инструментов (аспиратор-ирригатор, игла с лигатурой, аппликатор, эндоскопический контейнер), а также для извлечения из брюшной полости грыжевого мешка и фрагментов жировой ткани.

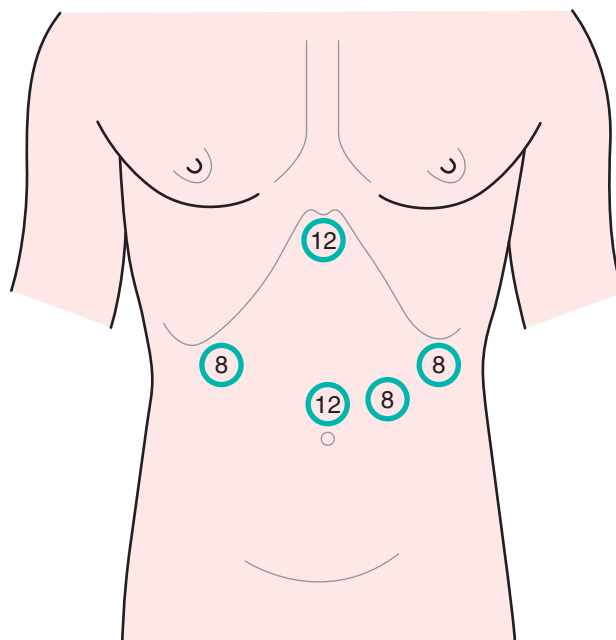
Пациент переводится в положение Фаулера (Fowler, 1906) с расположением оптики по типу «взгляд сверху», после чего осуществляется этап докинга хирургической системы с изоляцией манипуляторов стерильными рукавами – дрепами. Помощник, управляя электроприводом, подводит консоль с манипуляторами с головного конца операционного стола. Блокировка консоли от несанкционированного движения осуществляется автоматически после закрепления на троакаре

**Таблица 3.** Распределение больных в зависимости от продолжительности заболевания

Продолжительность заболевания	РАЛФН (n=183)	
	абс.	%
До 1 года	42	23,0
От 1 года до 3 лет	93	50,8
От 3 до 5 лет	30	16,4
От 5 до 10 лет	18	9,8
Более 10 лет	4	2,2

оптического манипулятора, поэтому он подключается первым посредством 2 бранш, зажимающих троакар ниже его головки. После этого в брюшную полость вводится видеолaparоскоп (30° оптика). Далее к троакарам под визуальным контролем подключаются рабочие манипуляторы: через манипулятор № 1 вводятся ножницы с возможностью монополярной коагуляции, через манипулятор № 3 – зажим типа Граспер, через манипулятор № 2 – биполярный коагулятор.

В качестве первого этапа оперативного вмешательства проводится обзорная диагностическая лапароскопия с визуальной оценкой зоны оперативного вмешательства для исключения дополнительных образований брюшной полости, воспаления, наличия и распространенности спаечного процесса брюшины, а также осмотра поддиафрагмальных пространств и диафрагмальной поверхности печени. Манипуляторами № 2 и № 3 выполняется тракция дна и передней стенки желудка вниз и латерально влево, с сохранением этого положения посредством позиционирования манипулятором № 3, что позволяет выполнить натяжение малого сальника с хорошей визуализацией печеночной ветви блуждающего нерва (нерва Латарже). В режиме монополярной коагуляции осуществляется рассечение малого сальника снизу вверх до пищеводного отверстия диа-



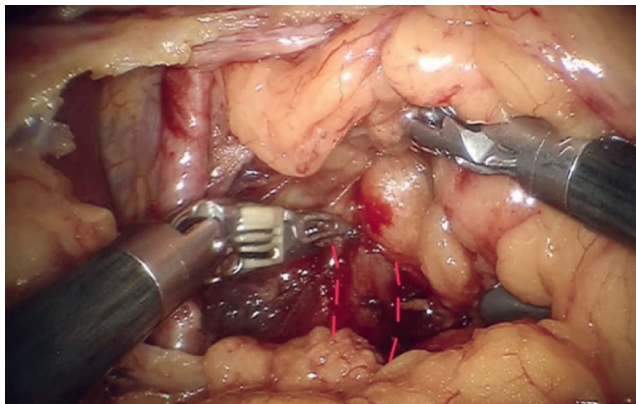
**Рис. 1.** Схема расположения троакаров при выполнении робот-ассистированной лапароскопической фундопликации



**Рис. 2.** Визуализация дополнительной ветви от левой желудочной артерии (аберрантная артерия к левой доле печени/артерия Рио-Бранко)

фрагмы. При наличии дополнительной ветви от левой желудочной артерии (аберрантная артерия к левой доле печени/артерия Рио-Бранко), которая сопровождает печеночную ветвь блуждающего нерва (рис. 2), диссекция выполняется с сохранением артерии. В остальных случаях печеночная ветвь блуждающего нерва пересекается.

Выполняется диссекция париетальной брюшины у основания ножек ПОД с выделением правой и левой ножек, что повышает мобильность этой зоны и облегчает тракцию кардиоэзофагеального перехода вниз и влево (рис. 3). Данный этап выполняется попеременно



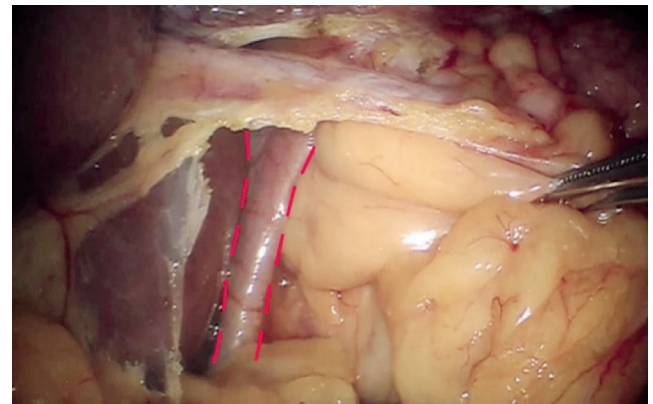
**Рис. 3.** Выделение основания правой и левой ножек пищеводного отверстия диафрагмы

биполярным коагулятором (манипулятор № 2) и зажимом типа Граспер (манипулятор № 3). Далее осуществляется этап мобилизации абдоминального отдела пищевода и отсечение грыжевого мешка по контуру ножек ПОД с одновременным выделением его из средостения совместно с жировой тканью. Комок Кунарта на данном этапе низводится в брюшную полость. При наличии большого грыжевого мешка отсечение производится в области угла Гиса.

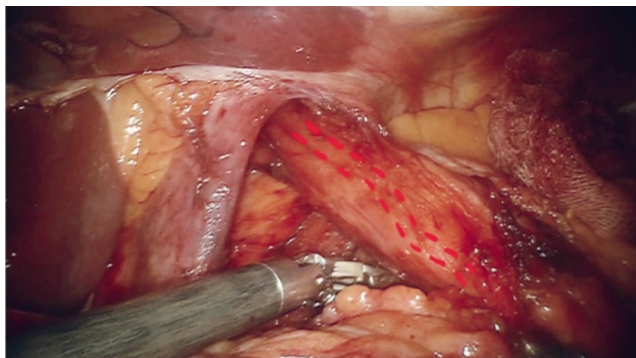
При диссекции передней стенки пищевода в средостении наиболее важным этапом является визуализация переднего блуждающего нерва (рис. 4). Задний блуждающий нерв визуализируется при тракции пищевода кверху. Этапы оперативного вмешательства (выделение ножек ПОД, иссечение и низведение жировой ткани из заднего средостения, отсечение грыжевого мешка, мобилизация пищевода) выполняются преимущественно за счет энергии биполярной коагуляции.

Далее в бессосудистой зоне в области кардии осуществляется «тупое» разделение тканей зажимом типа Граспер и вход в сальниковую сумку к задней стенке желудка в области его дна. Из этого доступа после предварительной биполярной коагуляции коротких сосудов пересекается диафрагмально-фундальная связка до верхнего полюса селезенки монополярными ножницами (рис. 5).

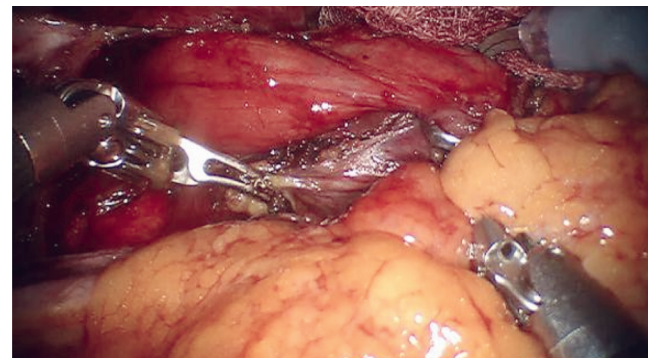
После оценки качества мобилизации зоны оперативного вмешательства в брюшную полость через эпигастральный троакар после предварительного извлечения печеночного ретрактора помещается атравматич-



**Рис. 5.** Пересечение диафрагмально-фундальной связки до верхнего полюса селезенки



**Рис. 4.** Визуализация переднего блуждающего нерва при диссекции передней стенки пищевода в средостении



**Рис. 5.** Пересечение диафрагмально-фундальной связки до верхнего полюса селезенки



ческая игла с нерассасывающейся полифиламентной лигатурой для наложения интракорпоральных швов, затем ретрактор устанавливается в прежнюю позицию.

Далее на страховочном зонде (4–6 мм) выполняется задняя крурорафия Z-образными швами (при необходимости дополняется передней крурорафией) для ушивания ПОД до диаметра пищевода без его ущемления (рис. 6). При сохранении остаточной полости больших размеров (при работе с ГПОД 4-го типа) в заднее средостение устанавливается силиконовый дренаж, который подключается к режиму активной аспирации (рис. 7). После выполнения этапа крурорафии пищевод фиксируется к ножкам ПОД узловыми швами для сохранения его абдоминального положения.

В качестве следующего этапа выполняется формирование свободной короткой фундопликационной манжеты по типу short floppy Nissen протяженностью не более 20 мм (рис. 8). При формировании манжеты накладывается самозатягивающийся (скользящий) первый шов, остальные – узловые.

Обязательным этапом является фиксация фундопликационной манжеты к пищеводу во избежание ее соскальзывания в послеоперационном периоде – предупреждения феномена телескопа (slipped Nissen) (рис. 9).

По завершению данных этапов операции оценивается состояние зоны оперативного вмешательства с осушением брюшной полости с помощью аспиратора или марлевой салфетки, введенной через троакар в эпигастральной области (после предварительного удаления печеночного ретрактора). Через эпигастральный троакар также удаляется грыжевой мешок и комок Кунарта в контейнере. При необходимости осуществляется дренирование левого поддиафрагмального пространства.

Консольный этап операции заканчивается поочередным удалением из брюшной полости инструментов и троакаров под строгим визуальным контролем, далее манипуляторы роботического комплекса отводят на безопасное расстояние от пациента, при этом автоматически снимается блокировка с привода консоли и помощник отводит ее от операционного стола. Удаляется газ из брюшной полости, ушиваются троакарные раны с обязательным прошиванием апоневроза в местах установки троакаров 12 мм для профилактики послеоперационных грыж. После выполнения указанных этапов удаляется назогастральный зонд, прием жидкости *per os* начинается с 1-х суток после операции, полноценное питание возобновляется на 2-е сутки после операции.

Поскольку у большинства пациентов в исследовании (94%) верифицирована ГПОД, в данной статье подробно описан единый подход к технике оперативного вмешательства с учетом ликвидации грыжи. Для пациентов, у которых в качестве показаний к хирургическому лечению рассматривалась изолированная ГЭРБ, рефрактерная к медикаментозной терапии, без инструментально установленной ГПОД (6%), этапы операции аналогичны без учета диссекции грыжевого мешка.

## Критерии оценки

Для реализации целей и задач исследования была проведена оценка непосредственных и отдаленных

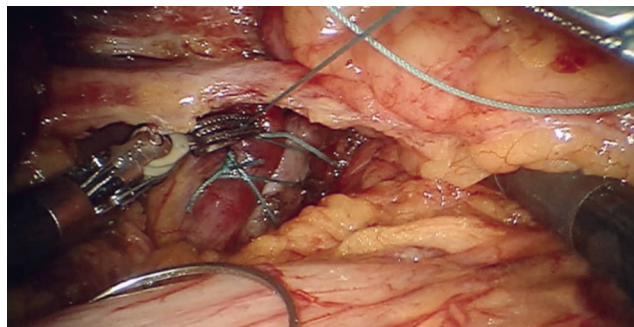


Рис. 6. Задняя крурорафия Z-образными швами

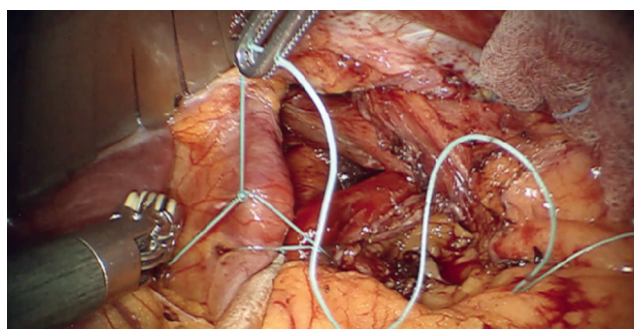


Рис. 7. Задняя крурорафия Z-образными швами с позиционированием дренажа в средостении для последующей активной аспирации

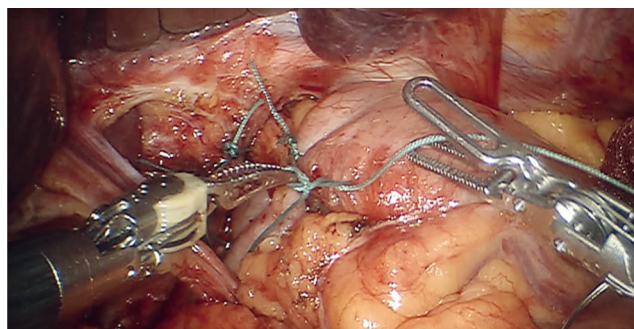


Рис. 8. Вид фундопликационной манжеты после выполнения оперативного вмешательства (лапароскопическая и робот-ассистированная фундопликация)

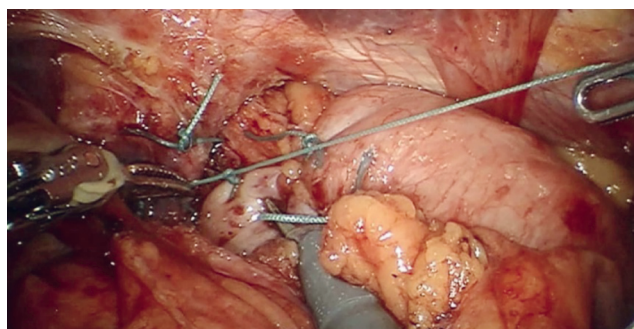


Рис. 9. Фиксация манжеты к пищеводу отдельными узловыми швами при лапароскопической и робот-ассистированной фундопликации

Таблица 4. Интраоперационные параметры

Критерий оценки	РАЛФН (n=183)
Кровопотеря, мл: медиана (диапазон)	110 (50–300)
Продолжительность операции, мин: медиана (диапазон)	120 (70–150)
Интраоперационное осложнение	
Ранение селезенки, абс. (%)	1 (0,5)
Ранение печени, абс. (%)	7 (3,8)
Повреждение медиастинальной плевры, абс. (%)	3 (1,6)

результатов лечения больных, которым были выполнены оперативные вмешательства с использованием малоинвазивного робот-ассистированного подхода.

В качестве интраоперационных параметров проведена оценка следующих параметров: частоты и характера интраоперационных осложнений, частоты летальных исходов и конверсий доступа, продолжительности оперативного вмешательства, интраоперационной кровопотери (количество жидкости в аспираторе с учетом использованного раствора).

Для оценки течения раннего послеоперационного периода проведена оценка частоты развития и характера ранних послеоперационных осложнений по унифицированной шкале Clavien–Dindo [14], частоты развития и степени тяжести послеоперационной дисфагии по градации G. Wetscher (Китесашвили Т.В., 2012), срокам госпитализации.

Отдаленные результаты оперативного лечения больных оценивали через 1, 3, 6 и 12 мес после операции. В качестве критериев оценки были использованы клинические параметры, данные инструментального обследования, показатели качества жизни. Контроль течения послеоперационного периода осуществлялся посредством проведения рН-метрии, ЭГДС с биопсией, рентгенологического исследования пищевода и желудка, а также анкетирования с использованием специальных опросников. Дополнительно была проведена количественная и качественная оценка рецидивных случаев.

Для объективизации периоперационного статуса использован опросник GSRS (Gastrointestinal Symptom Rating Scale) в русскоязычной версии (Kulich K.R., 2008). С целью более детальной оценки проявлений рефлюкса в послеоперационном периоде использовался опросник GERD-Q (Gastroesophageal Reflux Disease) в русскоязычной версии (Jones R., 2009). Послеоперационное инструментальное исследование включало выполнение диагностической ЭГДС с биопсией (через 2, 6 и 12 мес) с оценкой состояния слизистой оболочки пищевода по классификации Savary–Miller (1978), рентгенологического исследования пищевода и желудка с пероральным контрастированием (через 3, 6 и 12 мес), а также 24-часового рН-мониторинга (в сроки от 6 до 12 мес).

## Результаты

Всем участникам исследования (183 пациента, 100%) была выполнена робот-ассистированная фундопликация по short-floppy Nissen. Медиана интраоперационной кровопотери составила 110 мл. Средняя продолжительность оперативного вмешательства – 120 (70–150) мин, при этом этап докинга робота и настройки

консоли робота DaVinci занимал в среднем 10 мин. Интраоперационные осложнения выявлены у 11 (6,0%) пациентов, среди которых отмечались: ранение селезенки (гемостаз достигнут с помощью электрокоагуляции), ранение печени (выполнена установка гемостатической губки в месте повреждения, интраоперационно достигнут полный гемостаз), ранение плевральной полости при работе с гигантскими ГПОД (интраоперационно ушит дефект плевры с последующим дренированием плевральной полости). Таким образом, все осложнения были устранены интраоперационно, что не повлияло на дальнейшую оперативную тактику и не привело к конверсии доступа ни в одном из наблюдений. Описание интраоперационных параметров представлено в табл. 4.

Послеоперационные осложнения IIIb степени по шкале Clavien–Dindo наблюдались у 2 пациентов, общее число послеоперационных осложнений – 1%. Выявленные осложнения потребовали повторного оперативного вмешательства, однако после проведения релапароскопии все осложнения были купированы, отмечена положительная динамика в дальнейшем послеоперационном периоде. Ранние послеоперационные осложнения описаны в табл. 5. Осложнений IV степени и летальных исходов, связанных с оперативным вмешательством, зафиксировано не было. Средние сроки стационарного лечения составили 3,8 сут с медианой 3 сут среди всех участников исследования. Дальнейшее наблюдение за больными и снятие швов с кожной раны проводились в амбулаторных условиях, во всех случаях отмечено заживление первичным натяжением.

Оценка непосредственных результатов хирургического вмешательства была проведена на основании выраженности и частоты послеоперационной дисфагии по градации G. Wetscher (Китесашвили Т.В., 2012), что отображено в табл. 6. Дисфагии тяжелой и средней степени тяжести среди участников исследования в раннем послеоперационном периоде не отмечалось.

Все пациенты находились под диспансерным наблюдением в течение 1 года после хирургического вмешательства. Оценка эффективности антирефлюксных оперативных вмешательств с использованием 24-часовой рН-метрии продемонстрировала положительную динамику в отдаленные сроки у всех участников исследования вне зависимости от первичного диагноза.

Результаты диагностической послеоперационной ЭГДС с оценкой наличия и степени тяжести рефлюкс-эзофагита по классификации Savary–Miller продемонстрировали отсутствие пациентов с эзофагитом III–IV степени; помимо этого, была отмечена тенденция к уменьшению числа пациентов с эзофагитом I и II степени со временем, а также к увеличению числа



**Таблица 5.** Ранние послеоперационные осложнения

Характер послеоперационных осложнений (IIIb степень по шкале Clavien–Dindo)	РАЛФН (n=183)
Кровотечение из троакарной раны	1
Кровотечение из коротких желудочных артерий	1
Всего осложнений	2 (1,0%)

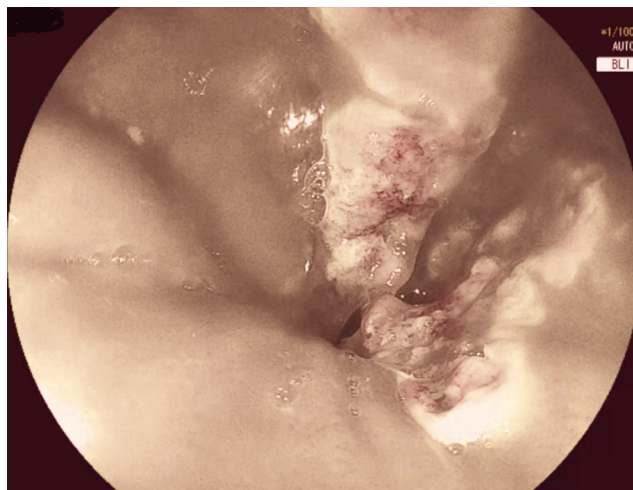
пациентов без эндоскопических признаков воспаления слизистой пищевода. Следует отметить, что пациентам с морфологически верифицированным диагнозом кишечной метаплазии нижней трети пищевода (пищевод Барретта) спустя 1 мес после выполнения оперативного вмешательства, направленного на создание антирефлюксного механизма, была выполнена аргоноплазменная деструкция очагов метаплазии (рис. 10).

Подробное описание отдаленных результатов хирургического лечения ГПОД спустя 12 мес после оперативного вмешательства представлено в табл. 7. На основании данных рентгенологического исследования на момент контрольного осмотра в указанные выше сроки среди участников исследования не выявлено признаков рецидива ГПОД, рефлюкса или нарушения проходимости пищеводно-желудочного перехода.

Медиана сроков наблюдения за пациентами составила 13 мес (1–41 мес). По данным на 2023 г., среди пациентов, прооперированных с использованием робот-ассистированной методики, зафиксировано 4 клинических рецидива, обеспечив частоту клинических рецидивов 2,1%. Всем пациентам было выполнено ревизионное оперативное вмешательство в объеме рефундопликации. Анализ качества жизни пациентов по GERD-Q продемонстрировал средний балл 4,2 (табл. 8).

Согласно опроснику GSRS, в отдаленном послеоперационном периоде участники исследования не предъявляли жалоб на абдоминальную боль, диарею и обстипацию, обеспечив средний балл по позициям, равным 1,0 (табл. 9). Анализ динамики рефлюкс- и диспептического синдромов (урчание в животе, чувство переполнения, отрыжка воздухом и метеоризм) продемонстрировал, что указанные жалобы были зафиксированы преимущественно в сроки через 1 мес после операции, однако данные симптомы легко контролировались поддерживающей терапией, а также демонстрировали достаточно быстрые темпы регрессии. Через 3, 6 и 12 мес после операции подобных жалоб пациенты не предъявляли.

Таким образом, исследование результатов хирургического лечения пациентов с затяжным и осложненным течением ГЭРБ, прооперированных с применением методики робот-ассистированной фундопликации по Ниссену, продемонстрировало удовлетворительные клинические результаты и значительное улучшение качества жизни пациентов в отдаленном послеоперационном периоде.



**Рис. 10.** Аргоноплазменная деструкция очагов метаплазии нижней трети пищевода

## Обсуждение

На сегодняшний день рациональный подход к лечению пациентов с ГПОД и рефлюкс-эзофагитом остается одной из актуальных проблем современной гастроэнтерологии. Значимой проблемой на пути к определению показаний к плановому хирургическому вмешательству по поводу прогрессирующего рефлюкс-эзофагита является отсутствие четкого определения «рефрактерной ГЭРБ». Несмотря на то что данное понятие фигурирует в мировой литературе достаточно широко, особенно в контексте описания показаний к хирургическому вмешательству у пациентов с ГЭР (например, SAGES guidelines for the surgical treatment of gastroesophageal reflux, 2021 и др.), формулировка общепринятых критериев рефрактерного течения ГЭРБ на данный момент отсутствует. По мнению R. Yadlapati и соавт., под рефрактерной ГЭРБ принято считать наличие постоянной изжоги и/или регургитации после 8-недельной терапии стандартными дозами ИПП [15]. D. Sifrim и соавт. в качестве определения рефрактерной ГЭРБ рассматривают наличие стойких диспептических симптомов после 12 нед приема стандартных доз антисекреторных препаратов [16]. По данным R. Fass и соавт., стратегия разделения стандартной

**Таблица 6.** Частота и выраженность послеоперационной дисфагии по G. Wetscher (Китесашвили Т.В., 2012)

Показатель	Послеоперационная дисфагия			
	0 степень	I степень	II степень	III степень
РАЛФН (n=183), абс. (%)	172 (93,9)	4 (2,2)	0	0

**Примечание.** Балльная градация по Wetscher G. (Китесашвили Т.В., 2012): 0 – отсутствие дисфагии; I – легкая дисфагия (не приводящая к снижению массы тела); II – средняя дисфагия (требующая изменения образа жизни, однако не приводящая к снижению массы тела); III – тяжелая дисфагия (приводящая к снижению массы тела).

**Таблица 7.** Отдаленные результаты хирургического лечения пациентов через 12 мес после оперативного вмешательства

Показатель	РАЛФН (n=183)
рН при 24-часовом мониторинге	
Время при рН <4, общее, % (n<4,5)	3,8±0,1
Общее число рефлюксов (n<46,9)	40±0,3
Число рефлюксов длительностью >5 мин (n<3,5)	1,7±0,2
Самый длительный рефлюкс, мин (n<20)	10,3±0,6
Тяжесть эзофагита по данным ЭГДС (классификация Savary–Miller, 1978)	
Эзофагит степени 0, абс. (%)	128 (69,9)
Эзофагит степени I, абс. (%)	4 (2,2)
Эзофагит степени II, абс. (%)	0 (0,0)

**Таблица 8.** Результаты применения опросника GERD-Q

Сроки анкетирования, мес	РАЛФН (n=183)
1	6,4±0,3
3	5,1±0,7
6	4,2±0,1
12	3,9±0,5

дозы ИПП на утренний и вечерний прием у пациентов с симптоматической ГЭРБ приводила к увеличению скорости купирования симптомов на 22–26% [17]. Однако указанная стратегия продемонстрировала неоднозначные результаты, зачастую приводя к неудовлетворительному симптоматическому ответу (до 75% наблюдений). В связи с этим ряд авторов, например T. Hershcovici и соавт., в своем исследовании описывали несколько отличный подход к консервативному ведению пациентов. Так, прежде чем прибегнуть к этапу разделения дозировки, авторы выделяют этап перехода на альтернативный препарат из группы ИПП спустя 8 нед приема стандартных доз препарата без положительной динамики [18].

Следует помнить о том, что скорость наступления клинического эффекта и купирования симптомов при приеме ИПП не является линейной, и сроки «полного» купирования симптомов значительно отличаются в зависимости от конкретного представителя группы ИПП. Таким образом, большинство исследований, посвященных оценке эффективности антисекреторной терапии у пациентов с ГЭРБ, имеют длительность 8–12 нед, поскольку именно в указанные сроки большинство препаратов достигает пика фармакологической активности, вызывая облегчение симптоматики. Соответственно отсутствие убедительной клинической динамики при приеме ИПП в данные сроки свидетельствует о ГЭРБ рефрактерного течения.

Аналогичным образом варьирует определение рефрактерной ГЭРБ в клинических рекомендациях Американской коллегии гастроэнтерологов (ACG Clinical

Guidelines for the Diagnosis and Management of Gastroesophageal Reflux Disease, 2021), где авторы не представляют четких сроков определения резистентности, однако заключают их в рамки 8–12 нед [19]. Для сравнения: данные представителей Азиатско-Тихоокеанского консенсуса по лечению ГЭРБ представляют более четкое определение, говоря о том, что для стран Тихоокеанского региона стойкие симптомы ГЭРБ, не поддающиеся лечению стандартной дозой ИПП в течение как минимум 8 нед, определяются как «рефрактерные симптомы ГЭРБ», при этом стандартная доза препарата определяется как конкретная утвержденная доза ИПП для каждого отдельного региона [20].

Согласно данным зарубежной литературы, среди пациентов с ГЭРБ и рефлюкс-эзофагитом частота симптоматического ответа на антисекреторную терапию составляет 56%, в то время как 10–40% пациентов симптоматически не отвечают положительной динамикой на прием стандартных доз ИПП, неизменно предъявляя симптомы функциональной изжоги или диспепсии, что оказывает значительное негативное влияние на качество жизни больных [21]. В свою очередь, высокая частота неэффективности медикаментозной терапии ГЭРБ достоверно связана с развитием тяжелого рефлюкс-эзофагита вследствие избыточного рефлюкса соляной кислоты и пепсина, который приводит к некрозу поверхностных слоев слизистой оболочки пищевода, что в 15–20% случаев может приводить к развитию пищеводных осложнений (язв и пептических стриктур пищевода, метаплазии с развитием пищевода Барретта и аденокарциномы пищевода) [22, 23]. Помимо этого, затяжное течение ГЭРБ также ассоциировано с манифестацией внепищеводной интеркуррентной патологии (усугубление обструкции дыхательных путей у больных бронхиальной астмой на фоне повышенного тонуса блуждающего нерва, повышенной реактивности бронхов и микроаспирации желудочного содержимого в верхние дыхательные пути, отоларингологические осложнения ГЭРБ на фоне контактного повреждения слизистой оболочки глотки и гортани из-за ларинго-

**Таблица 9.** Результаты применения опросника GSRS

Динамика диспептического синдрома		Динамика рефлюкс-синдрома	
сроки анкетирования, мес	РАЛФН (n=183)	сроки анкетирования, мес	РАЛФН (n=183)
1	2,3±0,1	1	1,7±0,6
3	0,9±0,4	3	1,1±0,2
6	1,1±0,6	6	1,0±0,8
12	1,2±0,3	12	1,1±0,3

фарингеального рефлюкса желудочного содержимого). Возможен также риск развития стеноза трахеи и гортани, хронического кашля, эрозивного повреждения зубной эмали, хронических синуситов и рецидивирующих пневмонитов [24].

Таким образом, вопрос о консервативном лечении рефрактерной ГЭРБ должен иметь четкие обоснования с соблюдением режима дозирования антисекреторных препаратов и регулярным контролем осложнений как основного заболевания, так и его медикаментозного лечения, в то время как пациентам с верифицированными грыжами ПОД при наличии клинической симптоматики должно быть своевременно рекомендовано хирургическое лечение, поскольку основным этиологическим фактором развития рефлюкса у данной группы пациентов является топографический дефект анатомических структур кардиоэзофагеального перехода, который не подлежит коррекции посредством консервативной терапии.

Низкая частота распространения хирургических способов лечения длительное время была связана с высокой травматичностью традиционного лапаротомного доступа и неоднозначностью послеоперационных результатов, особенно у больных пожилого и старческого возраста, поскольку нарушение целостности передней брюшной стенки и механическая травма брюшины обуславливали высокую (до 15,2%) частоту развития послеоперационных вентральных грыж, спаечного процесса, а также эвентрации за счет гнойно-воспалительного процесса операционной раны [25, 26]. В связи с этим вопрос выбора оперативного доступа с целью улучшения результатов оперативного лечения с соблюдением персонализированного подхода сделал наиболее актуальным направление интеграции малоинвазивных подходов, на основании чего современный этап развития антирефлюксной хирургии тесно коррелирует с малоинвазивными технологиями, которые являются определяющим направлением научного поиска. Это обусловлено тем, что операции с минимальным хирургическим доступом позволяют добиться существенного снижения степени операционной травмы и болевых ощущений в послеоперационном периоде, а также сокращения сроков стационарного лечения и реабилитации. Активное внедрение в хирургическую практику эндовидеохирургических технологий обеспечило достаточно быстрое признание лапароскопической фундопликации в качестве «золотого стандарта» при лечении больных с затяжным течением ГЭРБ, особенно при сопутствующей ГПОД, что ожидаемо привело к прогрессивному увеличению числа антирефлюксных операций во всем мире [27].

Логическим продолжением развития лапароскопического направления стала интеграция в хирургическую практику роботизированного хирургического комплекса (РХК) DaVinci, запустив череду большого количества сравнительных исследований, направленных на выявление преимуществ и недостатков классического лапароскопического подхода, а также посвященных определению места и роли РХК у пациентов с ГЭР и ГПОД. В дальнейшем активное развитие малоинвазивных антирефлюксных технологий обеспечили логичное продолжение и развитие лапароскопического

направления посредством интеграции в хирургическую практику в начале XXI в. роботизированного хирургического комплекса DaVinci, и выполненная в 2000 г. первая робот-ассистированная фундопликация по Ниссену [27].

Первая робот-ассистированная фундопликация, описанная в мировой литературе, была выполнена Н. Chapman и соавт. в 2000 г. (штат Северная Каролина, США) [28]. Операция была выполнена на платформе DaVinci, одобренной для проведения оперативных вмешательств FDA (Food and Drug Administration, USA) в 2000 г. и находившейся на тот момент в самом начале своей прогрессивной интеграции в различные области хирургии. Важно отметить, что пациентка, которой было выполнено данное оперативное вмешательство, имела в анамнезе ГЭРБ затяжного течения (неэффективность медикаментозной терапии в течение 20 лет), при этом технически была выполнена фундопликация по Ниссену. Авторы отмечали удовлетворительные результаты течения послеоперационного периода, отсутствие интра- и послеоперационных осложнений. Помимо этого, уже после выполнения первой операции подобного типа авторами были отмечены технические и эргономические преимущества методики, а также недостатки в виде увеличения продолжительности операции и необходимости дополнительного обучения операционной бригады для работы с роботизированными комплексами. На сегодняшний день с 2001 г. было опубликовано более 49 исследований, посвященных оценке результатов робот-ассистированного подхода к выполнению антирефлюксных вмешательств у пациентов с ГЭРБ и ГПОД, среди которых 10 обзоров литературы, 4 метаанализа, 5 рандомизированных клинических исследований, 17 когортных исследований, а также клинические наблюдения. Следует отметить, что большинство исследований демонстрирует схожие результаты, выделяя широкий спектр технических преимуществ робот-ассистированной методики, улучшенную эргономику и клинически оптимальные результаты оперативных вмешательств наряду с тенденцией к увеличению длительности оперативного вмешательства при использовании в работе роботизированного хирургического комплекса DaVinci, а также повышением финансовых затрат на обеспечение технического обслуживания роботизированного комплекса.

В 2016 г. R. Tolboom и соавт. выступили в пользу интеграции робот-ассистированной методики, оценив результаты данного подхода при рецидиве ГПОД и ГЭРБ среди 75 пациентов [29]. Авторы пришли к выводу, что робот-ассистированный метод более актуален при выполнении рефундопликации, так как роботизированные системы технически более удобны при работе в условиях массивного спаечного процесса, обеспечивая снижение рисков интраоперационных осложнений, низкий коэффициент конверсии и более короткое пребывание в стационаре. Концепция авторов была подтверждена в 2018 г. А.С. Mertens и соавт., которые продемонстрировали 7-летний опыт робот-ассистированной фундопликации среди 221 пациента в период 2011–2017 гг., заключив, что данная методика является целесообразной при технически сложных грыжах, а именно при больших, гигантских и рецидивных ГПОД [30].





## Особенности оснащения и оборудования робот-ассистированных вмешательств

На сегодняшний день в линии DaVinci насчитывается 5 поколений роботов. В отечественной хирургии наибольшее распространение имеет модель III (DaVinci Si) и IV (DaVinci Xi IS4000) поколения, имеющая обновленный дизайн и полностью переработанную эргономику консоли по сравнению с моделью Si. Модели V (DaVinci SP) поколения также активно и успешно применяются в хирургической практике во всем мире. При выполнении хирургических вмешательств участникам описываемого исследования был применен робот-ассистированный хирургический комплекс DaVinci Si (Intuitive Surgical Inc., США).

Система состоит из основных компонентов:

- консоли хирурга (двухканальной трехчиповой камеры, транслирующей трехмерное изображение на видеозэкран, педалей для управления электрокоагуляцией и фокусом видеокамеры, рабочего места оперирующего хирурга) с системой программного обеспечения ведущий/ведомый и манипуляторов для управления роботическими руками рабочей части системы;
- рабочей части (3–4 манипуляторов, связанных с консолью хирурга посредством оптоволоконных кабелей, лапароскопических инструментов, в том числе коагулятора, инсуффлятора, ирригатора и аспиратора);
- энергетического оборудования (источника света и др.).

Эффективность работы хирургической системы обеспечивается рядом технических преимуществ, которые обусловлены интуитивным высокотехнологичным устройством роботизированного комплекса. Прежде всего платформа DaVinci обеспечивает возможность эргономичного управления джойстиком, движения которых передаются на инструментальные манипуляторы консоли пациента, компенсируя интенционный тремор человеческой кисти и обеспечивая возможность прецизионной техники манипулирования внутри операционного пространства, а также диссекции тканей и формирования интракорпоральных швов за счет мультиартикуляции хирургическими инструментами. При этом подвижность роботических манипуляторов системы модели Si обеспечивает наклон по сагитальной плоскости 336°, по фронтальной плоскости 149° и ось введения инструментов 28,75 см. Помимо этого, с помощью ножных педалей обеспечивается активизация монополярной и биполярной коагуляции, переключение между рабочими манипуляторами и камерой, а также фокусировка оптической системы, что позволяет рационализировать время оперативного вмешательства.

Еще одним достоинством платформы DaVinci является обеспечение эффекта 3D-стереоизображения за счет специфической высокотехнологичной оптической системы, состоящей из двух параллельных HD камер, передающих отдельное изображение для каждого глаза с углом обзора в 60° и разрешением 1280×720×1024. В обеспечении реального трехмерного изображения одним из ключевых компонентов является синхронизатор, который обеспечивает равномерное восприятие изолированных сигналов обоими глазами оператора.

Таким образом, сочетание трехмерного изображения с повышенной маневренностью манипуляторов, которые обеспечивают 7 степеней свободы движения, позволяет хирургу преодолеть барьер виртуальной реальности и почувствовать рабочий инструмент роботического комплекса продолжением собственных рук.

В работе с комплексом DaVinci используются специальные инструменты на основе технологии EndoWrist, которые обеспечивают 7-градусную свободу движения, тем самым превосходя объем движений человеческой кисти. Набор инструментов EndoWrist диаметром от 5 до 8 мм включает более 40 видов специализированных инструментов, в том числе разнообразные зажимы, иглодержатели, ножницы, монополярные и биполярные электрохирургические инструменты и др. (например, EndoWrist Vessel Sealer, EndoWrist Stapler 30 мм, EndoWrist Stapler 45 мм).

Наше исследование продемонстрировало результаты, схожие с данными мировой литературы, в особенности по параметрам клинических результатов лечения пациентов с ГЭРБ и ГПОД посредством робот-ассистированных оперативных вмешательств. Данные анкетирования пациентов в отдаленном послеоперационном периоде выявили тенденцию к достаточно высоким темпам улучшения показателей качества жизни после выполнения робот-ассистированной операции, на основании чего можно предполагать, что данная технология позволяет добиться таких результатов за счет прецизионной техники интракорпорального шва при формировании антирефлюксной манжеты, а также точной диссекции тканей (грыжевого мешка, рубцовых сращений) в узком анатомическом пространстве заднего средостения с минимизацией риска повреждения медиастинальной плевры, перикарда и блуждающих нервов.

Важно отметить, что ретроспективный анализ проведенных наблюдений позволяет сделать выводы о безопасности робот-ассистированных операций и целесообразности их выполнения, особенно у пациентов с ГПОД параззофагального типа. Что касается использования роботизированных комплексов в хирургическом лечении пациентов с рефлюкс-эзофагитом и/или кардиальной ГПОД, наиболее спорным вопросом по-прежнему остается отсутствие доказанных преимуществ перед аналогичными лапароскопическими операциями, особенно ввиду неоднозначности определения рентабельности хирургических роботов.

## Заключение

Наиболее актуальным направлением развития малоинвазивной антирефлюксной хирургии представляется разработка единого алгоритма хирургического лечения пациентов с затяжным течением ГЭРБ и/или ГПОД с учетом показаний к выбору того либо иного оперативного доступа. На сегодняшний день ввиду многообразия хирургических технологий стандартизация методики особенно важна в целях исключения факта поливариативности хирургического лечения.

Не менее важным является вопрос своевременного определения показаний к оперативному вмешательству у пациентов данной группы, поскольку рефрактерное течение заболевания и затяжное медикаментозное

лечение с подавлением желудочной секреции зачастую приводят к усугублению симптоматики и развитию серьезных осложнений, как пищеводных, так и системных, что значительно снижает качество жизни пациентов. Помимо этого, в качестве целевой группы для хирургического лечения должны быть рассмотрены пациенты с верифицированным диагнозом ГПОД при наличии сопутствующей клинической симптоматики, поскольку дефект анатомических структур кардиоэзофагеального перехода при адекватной стратегии подлежит только хирургической коррекции.

Активная интеграция роботизированных платформ является логичным обособленным и перспективным направлением развития малоинвазивной антирефлюксной хирургии. Робот-ассистированная антирефлюксная методика с формированием свободной короткой манжеты (по типу short floppy Nissen) обеспечивает низкий процент послеоперационных осложнений, бы-

строе исчезновение болевых ощущений, а также оптимальные непосредственные и отдаленные результаты у больных ГЭРБ, рефлюкс-эзофагитом и/или ГПОД. Повышение качества визуализации наряду с широким спектром степеней свободы рабочих манипуляторов и интуитивно понятным управлением позволяет добиться максимальной эффективности, четкости, стабильности и высокого качества работы оперирующего хирурга, что чрезвычайно важно при выполнении оперативных вмешательств с элементами микрохирургической техники в условиях ограниченного пространства и длительных реконструктивных операций.

Результаты настоящего исследования и данные мировой литературы демонстрируют несомненную безопасность и эффективность указанной методики, что позволяет с уверенностью применять данную методику в тех стационарах, где практикуется робот-ассистированная хирургия.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Переходов Сергей Николаевич (Sergey N. Perekhodov)** – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор Клинической больницы № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: s.perekhodov@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6276-2305>

**Васильченко Михаил Иванович (Mikhail I. Vasilchenko)** – доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача по хирургической помощи Клинической больницы № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: vasilchenko@mail.ru

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

**Ерин Сергей Александрович (Sergey A. Erin)** – кандидат медицинских наук, заведующий отделением торакальной и абдоминальной онкологии Клинической больницы № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: sererin@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1083-8678>

**Галлямов Эдуард Абдулхаевич (Eduard A. Galliamov)** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ИКМ, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

E-mail: eduardgal62@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6359-0998>

**Гололобов Григорий Юрьевич (Grigoriy Yu. Gololobov)** – ассистент кафедры общей хирургии ИКМ, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); врач-хирург Клинической больницы № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: grriffan@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9279-8600>

**Гадлевский Глеб Сергеевич (Gleb S. Gadlevskiy)** – ассистент кафедры общей хирургии ИКМ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); врач-хирург Клинической больницы № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: gleb\_gadlevskiy@icloud.com

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

**Овчинникова Ульяна Романовна (Ulyana R. Ovchinnikova)** – студент, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

E-mail: ulinopulinop@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6416-9070>

## ЛИТЕРАТУРА

- Hunt R. et al. World Gastroenterology Organisation global guidelines: GERD global perspective on gastroesophageal reflux disease // J. Clin. Gastroenterol. 2017. Vol. 51, N 6. P. 467–478.
- Eusebi L.H. et al. Global prevalence of, and risk factors for, gastro-oesophageal reflux symptoms: a meta-analysis // Gut. 2018. Vol. 67, N 3. P. 430–440.
- Dean B.B. et al. Effectiveness of proton pump inhibitors in nonerosive reflux disease // Clin. Gastroenterol. Hepatol. 2004. Vol. 2, N 8. P. 656–664.
- Fass R., Sifrim D. Management of heartburn not responding to proton pump inhibitors // Gut. 2009. Vol. 58, N 2. P. 295–309.
- Yadlapati R. et al. Management options for patients with GERD and persistent symptoms on proton pump inhibitors: recommendations from an expert panel // Am. J. Gastroenterol. 2018. Vol. 113, N 7. P. 980.
- Katz P.O., Schnoll-Sussman F. Is it time to revisit surgery and endoscopic therapy for refractory GERD? // Gastrointest. Endosc. 2020. Vol. 92, N 1. P. 88–90.
- Gawron A.J. et al. Surgical and endoscopic management options for patients with GERD based on proton pump inhibitor symptom response: recommendations from an expert US panel // Gastrointest. Endosc. 2020. Vol. 92, N 1. P. 78–87.e2.
- Slater B.J. et al. SAGES guidelines for the surgical treatment of gastroesophageal reflux (GERD) // Surg. Endosc. 2021. Vol. 35. P. 4903–4917.



9. Patti M.G. An evidence-based approach to the treatment of gastroesophageal reflux disease // *JAMA Surg.* 2016. Vol. 151, N 1. P. 73–78.
10. Downing T.E. et al. Pulmonary histopathology in an experimental model of chronic aspiration is independent of acidity // *Exp. Biol. Med.* 2008. Vol. 233, N 10. P. 1202–1212.
11. Maret-Ouda J. et al. Antireflux surgery and risk of esophageal adenocarcinoma: a systematic review and meta-analysis // *Ann. Surg.* 2016. Vol. 263, N 2. P. 251–257.
12. Balci D., Turkcapar A.G. Assessment of quality of life after laparoscopic Nissen fundoplication in patients with gastroesophageal reflux disease // *World J. Surg.* 2007. Vol. 31. P. 116–121.
13. Lundell L.R. et al. Endoscopic assessment of oesophagitis: clinical and functional correlates and further validation of the Los Angeles classification // *Gut.* 1999. Vol. 45, N 2. P. 172–180.
14. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann. Surg.* 2004. Vol. 240, N 2. P. 205.
15. Yadlapati R. et al. Management options for patients with GERD and persistent symptoms on proton pump inhibitors: recommendations from an expert panel // *Am. J. Gastroenterol.* 2018. Vol. 113, N 7. P. 980.
16. Sifrim D., Zerbib F. Diagnosis and management of patients with reflux symptoms refractory to proton pump inhibitors // *Gut.* 2012. Vol. 61, N 9. P. 1340–1354.
17. Fass R. et al. Omeprazole 40 mg once a day is equally effective as lansoprazole 30 mg twice a day in symptom control of patients with gastro-oesophageal reflux disease (GERD) who are resistant to conventional-dose lansoprazole therapy – a prospective, randomized, multi-centre study // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2000. Vol. 14, N 12. P. 1595–1603.
18. Hershovici T., Fass R. An algorithm for diagnosis and treatment of refractory GERD // *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* 2010. Vol. 24, N 6. P. 923–936.
19. Katz P.O. et al. ACG clinical guideline for the diagnosis and management of gastroesophageal reflux disease // *Am. J. Gastroenterol.* 2022. Vol. 117, N 1. P. 27–56.
20. Fock K.M. et al. Asia-Pacific consensus on the management of gastro-oesophageal reflux disease: an update focusing on refractory reflux disease and Barrett's oesophagus // *Gut.* 2016. Vol. 65, N 9. P. 1402–1415.
21. Sifrim D., Zerbib F. Diagnosis and management of patients with reflux symptoms refractory to proton pump inhibitors // *Gut.* 2012. Vol. 61, N 9. P. 1340–1354.
22. Ronkainen J. et al. High prevalence of gastroesophageal reflux symptoms and esophagitis with or without symptoms in the general adult Swedish population: a Kalixanda study report // *Scand. J. Gastroenterol.* 2005. Vol. 40, N 3. P. 275–285.
23. Rubenstein J.H. et al. Esophageal adenocarcinoma incidence in individuals with gastroesophageal reflux: synthesis and estimates from population studies // *Am. J. Gastroenterol.* 2011. Vol. 106, N 2. P. 254.
24. Remacle M., Lawson G. Diagnosis and management of laryngopharyngeal reflux disease // *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2006. Vol. 14, N 3. P. 143–149.
25. Granderath F.A., Kamolz T., Pointner R. (eds). *Gastroesophageal reflux disease: principles of disease, diagnosis, and treatment.* New York : Springer Science & Business Media, 2006.
26. Mariette C., Pessaux P. Ambulatory laparoscopic fundoplication for gastroesophageal reflux disease: a systematic review // *Surg. Endosc.* 2011. Vol. 25. P. 2859–2864.
27. Yao G., Liu K., Fan Y. Robotic Nissen fundoplication for gastroesophageal reflux disease: a meta-analysis of prospective randomized controlled trials // *Surg. Today.* 2014. Vol. 44. P. 1415–1423.
28. Chapman W.H. et al. Robotic Nissen fundoplication: alternative surgical technique for the treatment of gastroesophageal reflux disease // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2001. Vol. 11, N 1. P. 27–30.
29. Tolboom R.C., Draaisma W.A., Broeders I.A.M.J. Evaluation of conventional laparoscopic versus robot-assisted laparoscopic redo hiatal hernia and antireflux surgery: a cohort study // *J. Robot. Surg.* 2016. Vol. 10. P. 33–39.
30. Mertens A.C. et al. Morbidity and mortality in complex robot-assisted hiatal hernia surgery: 7-year experience in a high-volume center // *Surg. Endosc.* 2019. Vol. 33. P. 2152–2161.

Семенякин И.В., Погосян Р.Р.

# Селективное пережатие почечной артерии во время лапароскопической резекции почки: применение индоцианина зеленого

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

## Резюме

**Цель** статьи – шаг за шагом описать применение индоцианина зеленого (ICG) во время лапароскопической резекции почки (ЛРП) с помощью селективной (регионарной) ишемии.

**Материал и методы.** Мужчина, 58 лет, обратился в Клиническую больницу № 2 АО ГК «МЕДСИ» с наличием бессимптомной, случайно выявленной опухоли в нижнем полюсе правой почки при ультразвуковом исследовании. Диаметр образования почки на предоперационной визуализации составлял 3 см, оценка нефрометрии по шкале ABC – 3S. Мы выполнили правостороннюю ЛРП с селективной ишемией. Для контроля зоны ишемии использовали ICG. После энуклеорезекции опухоли накладывали медуллярный и кортикальный швы.

**Результаты.** Интраоперационная кровопотеря составила 90 мл, время тепловой ишемии – 14 мин; послеоперационный гемоглобин – 115 г/л, креатинин – 70 ммоль/л. На 2-е сутки после операции дренаж удален, в этот же день больной выписан. Послеоперационных осложнений и рецидивов за время наблюдения не выявлено.

**Заключение.** Интраоперационное введение ICG представляет надежный метод для обеспечения более глубокого понимания васкуляризации почек и может быть безопасным и полезным инструментом в случаях сложной сосудистой анатомии.

**Ключевые слова:** лапароскопическая резекция почки; опухоль почки; индоцианин зеленый (ICG)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Семенякин И.В., Погосян Р.Р. Селективное пережатие почечной артерии во время лапароскопической резекции почки: применение индоцианина зеленого // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 33–37. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-33-37>

**Статья поступила в редакцию** 20.11.2023. **Принята в печать** 12.01.2024.

Semeniakin I.V., Pogosyan R.R.

# Selective occlusion of the renal artery during laparoscopic partial nephrectomy: application of indocyanine green

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

## Abstract

**Aim.** In this article, we aim to describe step by step the use of indocyanine green (ICG) during laparoscopic partial nephrectomy (LPN) using selective (regional) ischemia.

**Material and methods.** A 58-year-old man applied to the Clinical Hospital No. 2 of JSC MEDSI Group of Companies with an asymptomatic, accidentally detected tumor in the lower pole of the right kidney during ultrasound. The diameter of the kidney formation on preoperative imaging was 3 cm, the nephrometry score on the ABC scale was 3S. We performed right-sided LPN with selective ischemia. Indocyanine green (ICG) was used to control the ischemic zone. After enucleoresection of the tumor, medullary and cortical sutures were applied.

**Results.** Intraoperative blood loss was 90 ml, warm ischemia time was 14 min. Postoperative hemoglobin was 115 g/l and creatinine 70 mmol/l. On the second day after the operation,



the drainage was removed and the patient was discharged on the same day. Postoperative complications and recurrences were not detected during the follow-up period.

**Conclusion.** Intraoperative administration of ICG is a reliable method to provide a better understanding of renal vascularization and may represent a safe and useful tool in cases where the vascular anatomy is complex.

**Keywords:** laparoscopic partial nephrectomy; kidney tumor; indocyanine green (ICG)

**Funding.** The study had no sponsor support.

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

**For citation:** Semeniakin I.V., Pogosyan R.R. Selective occlusion of the renal artery during laparoscopic partial nephrectomy: application of indocyanine green. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 33–7. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-33-37> (in Russian)

**Received** 20.11.2023. **Accepted** 12.01.2024.

## Введение

Резекция почки (РП) считается «золотым стандартом» при небольших почечных образованиях (<4 см) [1] и безопасной альтернативой радикальной нефрэктомии в отдельных случаях при больших опухолях [2, 3]. Такая рекомендация обусловлена лучшим сохранением функции почек после РП по сравнению с радикальной нефрэктомией [4]. Более того, РП, по-видимому, также оказывает защитный эффект в отношении смертности от других причин и сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с диагнозом «почечно-клеточная карцинома» при той же онкологической безопасности, что и при радикальной нефрэктомии [1, 5].

Для увеличения нефрон-сберегающего эффекта РП было разработано несколько различных методов ишемии, а именно холодовая или тепловая ишемия, селективная и суперселективная ишемия и безишемические (или беззажимные) подходы [6, 7]. На сегодняшний день тепловая ишемия с ограниченным временем тепловой ишемии (ВТИ) является наиболее используемым подходом [8]. Такой подход оправдан результатами недавнего рандомизированного исследования III фазы, в котором не удалось доказать преимущества безишемического (или беззажимного) метода с точки зрения сохранения функции почек [7].

Совсем недавно дискуссия о наилучшей технике РП не ограничивалась только используемой техникой ишемии. Действительно, методы наложения швов также подвергались сомнению. Прецизионный шов может быть выполнен в большинстве случаев, а в отдельных случаях может не выполняться реноррафия [9]. Комбинация методов наложения швов и ишемии также может быть использована для улучшения хирургических результатов и индивидуального хирургического подхода. Примером такого подхода является раннее снятие сосудистой клеммы, при котором артерию разжимают после медуллярного шва и до кортикального шва [10].

Более интригующей альтернативой тотальной ишемии и безишемическому (или беззажимному) подходу является селективное пережатие, при котором пережимается только артерия, непосредственно питающая опухоль, что приводит к отсутствию глобальной ишемии [11]. Чтобы контролировать правильное пережатие артерии и иметь точную визуализацию зоны ишемии, хирург может полагаться на индоцианин зеленый (ICG) с помощью специальной камеры с ближней инфракрасной флуоресценцией (NIRF) [12]. ICG визуализируется

в NIRF как зеленый краситель, и предыдущие исследования показали, что его использование может быть полезным для избирательного подхода к пережатию, снижая риск положительных хирургических краев и улучшая сохранение функции почек [12]. В данной статье мы стремимся поэтапно описать использование ICG во время лапароскопической резекции почки с селективным пережатием артерии с ранним снятием сосудистой клеммы при небольшой опухоли почки.

## Материал и методы

### Основные характеристики пациента

*Мужчина*, 58 лет, обратился в Клиническую больницу № 2 АО ГК «МЕДСИ» с наличием бессимптомной, случайно выявленной опухоли в нижнем полюсе правой почки при ультразвуковом исследовании. Компьютерная томография (КТ) подтвердила наличие опухоли почки с максимальным диаметром 3 см. При предоперационной КТ с контрастным усилением образование выглядело в основном экзофитным, без связи с почечным синусом и собирательной системой. Оценка нефрометрии по шкале ABC составила 3S. Клинически значимых сопутствующих заболеваний, кроме артериальной гипертензии и дислипидемии, у пациента не было. Высококвалифицированный анестезиолог классифицировал состояние пациента как 2 балла по шкале ASA. До операции уровень гемоглобина составлял 140 г/л, креатинина – 70 ммоль/л, расчетная скорость клубочковой фильтрации (рСКФ) – 101 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>.

### Хирургическая техника

**Расположение троакаров.** Стандартная укладка и позиционирование для лапароскопической резекции почки (ЛРП), размещение троакаров и хирургическая техника в нашем исполнении были описаны ранее [13, 14]. Во всех случаях пациента располагали в модифицированном фланговом положении больной стороной вверх, без разлома операционного стола, с целью сохранения анатомичности. Все точки давления были проложены мягкими валиками. Пневмоперитонеум обычно был при 12 мм рт.ст. с инсuffляцией CO<sub>2</sub>. В этом случае мы сначала приступили к мобилизации восходящей толстой кишки, обнажению правой почки. После вскрытия фасции Героты были идентифицированы и выделены мочеточник и ворота почки. Предоперационная КТ показала, что ветвь основной почечной



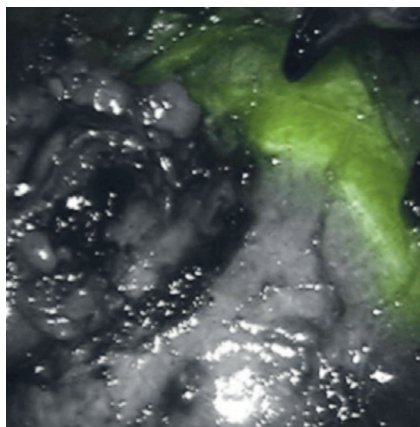


Рис. 1. Сегментарная почечная артерия

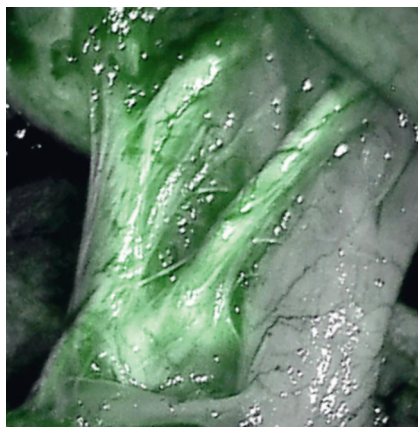


Рис. 2. Основная почечная артерия



Рис. 3. Отсутствие перфузии в области образования почки

артерии непосредственно васкуляризирует нижний полюс почки и опухоль почки. Трехмерная реконструкция артериальных сосудов, формы почек и опухоли также была применена с использованием изображений КТ высокого разрешения для изучения взаимосвязи опухоли почки с окружающими структурами.

Итак, мы предоперационно планировали селективное пережатие этой артерии. Сегментарная почечная артерия (рис. 1) подготовлена без выделения почечной артерии (рис. 2) и закрыта с помощью лапароскопического зажима типа «бульдог». После пережатия внутривенно вводили 0,2 мг/кг раствора ICG.

Отсутствие перфузии в области образования почки было подтверждено с помощью флуоресцентной визуализации NIRF Firefly, сравнивающей поглощение ICG печенью (рис. 3). Пик флуоресценции наблюдался примерно через 2 мин после инъекции. Как только была подтверждена селективная ишемия к массивному ложу опухоли, правильно идентифицирована опухоль и ее края отмечены, с помощью «холодных» ножниц опухоль удалена, используя резекцию, энуклеацию или комбинацию обоих способов – энуклеорезекцию.

После удаления опухоли внутренний слой реноррафии закрыли непрерывным швом 3/0 Monocryl (Ethicon, Somerville, NJ, США) или 3/0 V-Loc (Covidien, Mansfield, MA, США), далее зажим типа «бульдог» удаляли. Далее кортикальную реноррафию выполняли с помощью техники «скользящей клипсы» с использованием Weck Hem-o-lok (Teleflex, Research Triangle Park, North Carolina, USA) [15]. Пневмоперитонеум уменьшен до 10 мм рт.ст., обеспечен гемостаз натяжными швами. Дополнительный гемостаз в области резекции осуществляли коагуляцией и гемостатическим материалом Surgicel (Johnson & Johnson/Ethicon) и Floseal (Baxter, Deerfield, IL), затем хирургическое поле контролировали на кровотечения. Дренаж подведен к зоне резекции, опухоль извлечена в лапароскопическом мешке.

## Результаты

Операция прошла без осложнений. Интраоперационная кровопотеря составила около 90 мл. Время селективной ишемии – 14 мин. В первый послеоперационный день гемоглобин был 130 г/л, креатинин –

70 ммоль/л (рСКФ – 100 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>). В последующие дни не было зарегистрировано клинически значимого падения гемоглобина или ухудшения функции почек. Катетер удален на 1-е сутки после операции, дренаж на 2-е послеоперационные сутки. Больной выписан в день удаления дренажа.

## Суммарный опыт

Всего с 2022 г. в отделении урологии Клинической больницы № 2 АО ГК «МЕДСИ» выполнено 35 ЛРП с использованием ICG. Средний размер опухоли составил 3,3±2,3 см. Среди тех, кому была проведена селективная ишемия с использованием ICG, оценка нефрометрии по шкале ABC составила 1–2 – 12 (34%); 3s – 20 (57%); 3h – 3 (9%). Среднее время операции составило 125,39±29,77 мин. Среднее время пережатия селективной артерии 15 (11–20) мин. В 15,0% случаев после ICG сохранялась флуоресценция опухоли после пережатия из-за неадекватной деваскуляризации опухоли. В этих случаях потребовался переход на полную ишемию. Средняя величина кровопотери составила 125±78 мл. Серьезных интраоперационных осложнений не наблюдалось. Послеоперационные осложнения были задокументированы почти у 12% пациентов, большинство из них были отнесены к I или II классу по Clavien–Dindo. Побочных эффектов от введения ICG не выявлено.

## Обсуждение

Мы иллюстрируем случай ЛРП с селективным пережатием артерии, используя ICG. Наша статья показывает каждый шаг при выполнении такой операции. По нашему опыту, ICG – полезный «инструмент», который может улучшить выполнение сложных хирургических задач, таких как селективное пережатие во время ЛРП. Наши результаты подтверждаются предыдущим опытом, доступным в литературе. В частности, самый большой и самый последний опыт, описанный P. Diana и соавт., ясно показал, что использование ICG является надежным методом для определения стратегии хирурга во время ЛРП [12].

Кроме того, использование ICG может повысить уверенность хирурга в себе за счет оптимальной визуа-

лизации сосудистого русла. Очевидно, что селективная ишемия в ЛРП остается сложной операцией и должна выполняться только опытными хирургами, поскольку опыт также может повлиять на функциональные и онкологические результаты [16, 17]. Однако использование современных инструментов, таких как ICG, может привести к значительному сокращению кривой обучения при резекциях сложных опухолей почек. Тем не менее будущие большие когортные исследования должны подтвердить эту гипотезу.

Следует отметить, что, по нашему опыту, в 15% случаев после использования ICG потребовалось изменение стратегии ишемии почки. В этих случаях селективная ишемия была невозможна и необходимым подходом к полной тепловой ишемии. Наши результаты подтверждают результаты предыдущих исследований, в которых сообщалось об изменении стратегии ишемии до 20% случаев [18]. Основной причиной изменения стратегии является сохранение флуоресценции после пережатия, что указывает на неадекватную деваскуляризацию опухоли и паренхиматозное кровотечение [18].

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Семенякин Игорь Владимирович (Igor V. Semeniakin)** – доктор медицинских наук, профессор, медицинский директор, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация  
E-mail: iceig@mail.ru

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

**Погосян Роман Романович (Roman R. Pogosyan)** – кандидат медицинских наук, заведующий отделением урологии Клинической больницы № 2, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: dudeand1@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5812-9179>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Marchioni M., Preisser F., Bandini M. et al. Comparison of partial versus radical nephrectomy effect on other-cause mortality, cancer-specific mortality, and 30-day mortality in patients older than 75 years // *Eur. Urol. Focus*. 2019. Vol. 5, N 3. P. 467–473. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.euf.2018.01.007>
2. Castellucci R., Primiceri G., Castellan P. et al. Trifecta and pentafecta rates after robotic assisted partial nephrectomy: comparative study of patients with renal masses <4 and ≥4 cm // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech*. 2018. Vol. 28, N 7. P. 799–803. DOI: <https://doi.org/10.1089/lap.2017.0657>
3. Bertolo R., Autorino R., Simone G. et al. Outcomes of robot-assisted partial nephrectomy for clinical t2 renal tumors: a multicenter analysis (ROSULA collaborative group) // *Eur. Urol.* 2018. Vol. 74, N 2. P. 226–232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.05.004>
4. Marchioni M., Berardinelli F., Zhang C. et al. Effect of obesity and overweight status on complications and survival after minimally invasive kidney surgery in patients with clinical T(2-4) renal masses // *J. Endourol.* 2020. Vol. 34, N 3. P. 289–297. DOI: <https://doi.org/10.1089/end.2019.0604>
5. Ljungberg B., Bensalah K., Canfield S. et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update // *Eur. Urol.* 2015. Vol. 67, N 5. P. 913–924. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.01.005>
6. Greco F., Autorino R., Altieri V. et al. Ischemia techniques in nephron-sparing surgery: a systematic review and meta-analysis of surgical, oncological, and functional outcomes // *Eur. Urol.* 2019. Vol. 75, N 3. P. 477–491. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.10.005>
7. Antonelli A., Cindolo L., Sandri M. et al. Safety of on- vs off-clamp robotic partial nephrectomy: per-protocol analysis from the data of the CLOCK randomized trial // *World J. Urol.* 2020. Vol. 38, N 5. P. 1101–1108. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02879-4>
8. Bessede T., Bigot P., Bernhard J.C. et al. Are warm ischemia and ischemia time still predictive factors of poor renal function after partial nephrectomy in the setting of elective indication? // *World J. Urol.* 2015. Vol. 33, N 1. P. 11–15. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00345-014-1292-7>
9. Farinha R., Rosiello G., Paludo A.D.O. et al. Selective suturing or sutureless technique in robot-assisted partial nephrectomy: results from a propensity-score matched analysis // *Eur. Urol. Focus*. 2021. Vol. 8, N 2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.euf.2021.03.019>
10. Stonier T., Rai B.P., Trimboli M. et al. Early vs standard unclamping technique in minimal access partial nephrectomy: a meta-analysis of observational cohort studies and the Lister cohort // *J. Robot. Surg.* 2017. Vol. 11, N 4. P. 389–398. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11701-017-0734-9>
11. Desai M.M., de Castro Abreu A.L., Leslie S. et al. Robotic partial nephrectomy with superselective versus main artery clamping: a retrospective comparison // *Eur. Urol.* 2014. Vol. 66, N 4. P. 713–719. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.01.017>
12. Diana P., Buffi N.M., Lughezzani G. et al. The role of intraoperative indocyanine green in robot-assisted partial nephrectomy: results from a large, multi-institutional series // *Eur. Urol.* 2020. Vol. 78, N 5. P. 743–749. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.05.040>
13. Погосян Р.Р., Захлязьминская Е.В., Васильченко М.И., Семенякин И.В. Сравнение функционального состояния почечной паренхимы при выполнении энуклеации опухоли со стандартной резекцией // *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского*. 2020. Т. 8, № 4. С. 110–118. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2020-8-4-110-118>

14. Погосян Р.Р., Малхасян В.А., Семенякин И.В., Прокопович М.А., Пушкарь Д.Ю. Робот-ассистированная резекция почки при опухолях T1b: результаты трифекты // Клиническая и экспериментальная хирургия. журнал имени академика Б.В. Петровского. 2019. т. 7, № 2. с. 15–23. DOI: 10.24411/2308-1198-2019-12002
15. Agarwal D., O'Malley P., Clarke D., Rao R. Modified technique of renal defect closure following laparoscopic partial nephrectomy // BJU Int. 2007. Vol. 100, N 4. P. 967–970.
16. Dagenais J., Bertolo R., Garisto J. et al. Variability in partial nephrectomy outcomes: does your surgeon matter? // Eur. Urol. 2019. Vol. 75, N 4. P. 628–634. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.10.046>
17. Marchioni M., Nazzani S., Preisser F. et al. The effect of institution teaching status on perioperative outcomes after robotic partial or radical nephrectomy // J. Endourol. 2018. Vol. 32, N 7. P. 621–629. DOI: <https://doi.org/10.1089/end.2018.0025>
18. Borofsky M.S., Gill I.S., Hemal A.K. et al. Near-infrared fluorescence imaging to facilitate super-selective arterial clamping during zero-ischaemia robotic partial nephrectomy: near-infrared fluorescence imaging in zero ischaemia RPN // BJU Int. 2013. Vol. 111, N 4. P. 604–610. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2012.11490.x>
19. Veccia A., Antonelli A., Hampton L.J. et al. Near-infrared fluorescence imaging with indocyanine green in robot-assisted partial nephrectomy: pooled analysis of comparative studies // Eur. Urol. Focus. 2020. Vol. 6, N 3. P. 505–512. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.euf.2019.03.005>
20. Checcucci E., Amparore D., Pecoraro A. et al. 3D mixed reality holograms for preoperative surgical planning of nephron-sparing surgery: evaluation of surgeons' perception // Minerva Urol. Nephrol. 2021. Vol. 73, N 3. P. 367–375. DOI: <https://doi.org/10.23736/S0393-2249.19.03610-5>

Старостин А.В.

# Малоинвазивное лечение метастатического плеврита

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

## Резюме

Метастатический плеврит является распространенной клинической проблемой. В подавляющем большинстве случаев метастатический плеврит носит рецидивирующий характер. Наличие плеврального выпота свидетельствует о IV стадии онкологического заболевания, требует проведения лекарственной терапии, возможности которой существенно ограничены в условиях дыхательной недостаточности. Рецидивирующий метастатический плеврит существенно снижает качество жизни пациента, вызывает одышку, кашель, декомпенсацию сопутствующих заболеваний.

На сегодняшний день в мировой практике представлено множество различных вариантов лечения: торакоцентез, торакоскопический плевродез, постоянный плевральный дренаж, плеврэктомия или комбинация этих методов лечения. Выбор тактики лечения должен происходить индивидуально в каждом конкретном случае с учетом предпочтений пациента, ожидаемой продолжительности жизни, типа опухоли, наличия панцирного легкого, имеющихся ресурсов и опыта лечебного учреждения. В настоящее время лечение злокачественного плеврального выпота эволюционировало в сторону малоинвазивных подходов. «Золотым стандартом» лечения злокачественного плеврита на сегодняшний день является торакоскопический плевродез. Внедрение малоинвазивных методов лечения в широкую клиническую практику позволило улучшить результаты лечения пациентов с метастатическим плевритом и снизить частоту послеоперационных осложнений.

**Ключевые слова:** метастатический плеврит; рецидивирующий плеврит; плевродез; однопрокольная торакоскопия

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Старостин А.В. Малоинвазивное лечение метастатического плеврита // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 38–40. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-38-40>

**Статья поступила в редакцию** 20.11.2023. **Принята в печать** 14.12.2023.

Starostin A.V.

# Mini-invasive treatment of malignant pleural effusion

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

## Abstract

Malignant pleural effusion (MPE) is a common clinical problem. In the vast majority of cases, MPE is recurrent. The presence of pleural effusion indicates stage IV cancer and requires chemotherapy, the capabilities of which are significantly limited in conditions of respiratory failure. Recurrent metastatic pleurisy significantly reduces the patient's quality of life, causes shortness of breath, cough, and decompensation of concomitant diseases.

Today, many different treatment options are presented in world practice: thoracentesis, thoroscopic pleurodesis, permanent pleural drainage, pleurectomy, or a combination of these treatment methods. The choice of treatment tactics should be made individually in each specific case, taking into account patient preferences, life expectancy, tumor type, presence of armored



lung, available resources and experience of the hospital. Currently, the treatment of malignant pleural effusion has evolved towards minimally invasive approaches. The “gold standard” for the treatment of malignant pleurisy today is thoracoscopic pleurodesis. The introduction of minimally invasive treatment methods into widespread clinical practice has improved the results of treatment of patients with metastatic pleurisy and reduced the incidence of postoperative complications.

**Keywords:** malignant pleural effusion; thoracoscopic pleurodesis

**Funding.** The study had no sponsor support.

**Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

**For citation:** Starostin A.V. Mini-invasive treatment of malignant pleural effusion. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 38–40. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-38-40> (in Russian)

**Received** 20.11.2023. **Accepted** 14.12.2023.

## Введение

Метастатическое поражение плевры является второй по частоте встречаемости причиной плеврального выпота [1]. Присутствие злокачественных клеток в плевральной жидкости и/или в самой париетальной плевре подтверждает наличие диссеминированного или распространенного злокачественного процесса и связано с более низкой продолжительностью жизни. По данным исследований, выживаемость больных раком легкого с метастатическим плевритом составляет 5,5 мес [2], тогда как общая выживаемость при всех типах злокачественных процессов, сопровождающихся плевральным выпотом, находится в интервале от 3 до 12 мес в зависимости от типа опухоли и сопутствующих заболеваний пациента [3]. По данным мировой литературы, злокачественными плевритами страдают 15% онкологических больных [4]. Большинство пациентов предъявляют жалобы на одышку, которая связана не только с объемом жидкости в плевральной полости, но и с темпом ее накопления, а также с наличием сопутствующих кардиореспираторных заболеваний. [3].

Лечение пациентов со злокачественными плевритами носит паллиативный характер и должно быть сосредоточено на купировании симптомов и улучшении качества их жизни. Таким образом, следует избегать повторных инвазивных процедур [6]. Недавнее исследование показало, что однократные вмешательства, позволяющие решить проблему рецидивирующего плеврального выпота (торакоскопический плевродез, постоянный плевральный дренаж) по сравнению с повторным торакоцентезом приводят к меньшему количеству последующих плевральных вмешательств, меньшему количеству осложнений в виде спонтанного пневмоторакса [6]. Необходимо отметить, что вышеописанная группа пациентов нуждается в проведении лекарственной терапии по своему основному заболеванию, а также в коррекции, как правило, имеющихся коморбидных состояний. Исходя из вышесказанного приоритетным направлением лечения данной патологии является возможность решить проблему плеврального выпота за одно вмешательство.

Недавние исследования в мировой практике [7, 8] расширили традиционный алгоритм лечения метастатического плеврита [3, 5] и привели к обновлению клинических руководств и рекомендаций. На сегодняшний день «золотым стандартом» лечения рецидивирующего метастатического плеврита является торакоскопический плевродез [1, 9, 10].

## Обсуждение

С 2020 по 2023 г. в Клинической больнице № 2 АО ГК «МЕДСИ» проходили лечение 184 пациента с рецидивирующим метастатическим плевритом, всем проводился торакоскопический плевродез. При выборе тактики лечения мы руководствовались следующими принципами:

- безопасностью;
- малой травматичностью проводимых процедур;
- максимально широкими критериями включения, возможностью улучшить качество жизни коморбидных пациентов и страдающих раковой интоксикацией;
- эффективностью, минимальным количеством необходимых процедур.

Торакоскопический плевродез проводился через один 4 мм порт при помощи системы Karl Storz. Плевродез выполнялся при помощи пудража париетальной, висцеральной и диафрагмальной плевры стерильным медицинским тальком, а само вмешательство протекало в условиях внутривенной анестезии, таким образом во время операции сохранялось самостоятельное дыхание пациента.

Одним из главных преимуществ данной методики является возможность проведения вмешательства в условиях внутривенной анестезии. Отсутствие необходимости эндотрахеального наркоза существенно расширяет критерии включения, что позволяет оказывать помощь пациентам с низкими функциональными резервами и тяжелой сопутствующей патологией.

Во время проведения процедуры возможен осмотр всей плевральной полости, при необходимости выполняется биопсия париетальной плевры с целью верификации диагноза у пациентов с неустановленным первичным очагом или для оценки лечебного патоморфоза, мутации опухоли в ходе проведения комбинированного лечения. Длительность операции не превышает 30 мин, активизация пациента и его способность к самообслуживанию достигается сразу по окончании операции. Эффективность данной методики, по нашему опыту, превысила 90%, экссудация сохранилась после 3 вмешательств, что составило 1,6% всех выполненных операций.

Осложнения регистрировались в 6 (3,2%) случаях. У 5 пациентов развился продленный сброс воздуха. Данное осложнение связано с формированием панцирного легкого в связи с метастатическим поражением самой легочной паренхимы, в таких случаях возможно



формирование дефекта в легочной паренхиме, что сопровождается поступлением воздуха по плевральному дренажу. Во всех случаях на фоне пассивной аспирации удалось добиться герметизма, в последующем плевральный дренаж был удален.

У 1 пациента имело место неспецифическое осложнение: тромбоз легочной артерии, что потребовало перевода его в отделение реанимации, проведения кардиотропной, антикоагулянтной терапии.

## Заключение

Таким образом, накопленный нами опыт позволяет считать данную методику эффективной, безопасной

для пациента, позволяющей решить проблему рецидивирующего метастатического плеврита с минимальным количеством послеоперационных осложнений. Малая инвазивность процедуры, возможность ее проведения в условиях внутривенной анестезии помогает абсолютному большинству пациентов с данной патологией, несмотря на низкие функциональные резервы, наличие сопутствующей патологии.

Выполнение торакоскопического плевродеза позволяет решить проблему метастатического плеврита за одно вмешательство. Данную методику можно рекомендовать в широкую клиническую практику как «золотой стандарт» лечения рецидивирующего злокачественного плеврита.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Старостин Александр Вадимович (Alexander V. Starostin)** – кандидат медицинских наук, онколог, торакальный хирург, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация  
E-mail: statistic.av@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-4858-6691>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Feller-Kopman D.J., Reddy C.B., DeCamp M.M. et al. Management of malignant pleural effusions. An official ATS/STS/STR clinical practice guideline // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2018. Vol. 198, N 7. P. 839–849. DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.201807-1415st>
2. Porcel J. M., Gasol A., Bielsa S., Civit C., Light R. W., Salud A. Clinical features and survival of lung cancer patients with pleural effusions // *Respirology*. 2015. Vol. 20, N 4. P. 654–659. DOI: <https://doi.org/10.1111/resp.12496>
3. Roberts M.E., Neville E., Berrisford R.G., Antunes G., Ali N.J. Management of a malignant pleural effusion: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010 // *Thorax*. 2010. Vol. 65, suppl. 2. P. ii32–ii40. DOI: <https://doi.org/10.1136/thx.2010.136994>
4. Clive A.O., Jones H.E., Bhatnagar R., Preston N.J., Maskell N. Interventions for the management of malignant pleural effusions: a network meta-analysis // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2016. Vol. 5. CD010529. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010529.pub2>
5. Rahman N.M., Ali N.J., Brown G. et al. Local anaesthetic thoracoscopy: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010 // *Thorax*. 2010. Vol. 65, suppl. 2. P. ii54–ii60. DOI: <https://doi.org/10.1136/thx.2010.137018>
6. Ost D.E., Niu J., Zhao H., Grosu H.B., Giordano S.H. Quality gaps and comparative effectiveness of management strategies for recurrent malignant pleural effusions // *Chest*. 2018. Vol. 153, N 2. P. 438–452. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.08.026>
7. Davies H.E., Mishra E.K., Kahan B.C. et al. Effect of an indwelling pleural catheter vs chest tube and talc pleurodesis for relieving dyspnea in patients with malignant pleural effusion // *JAMA*. 2012. Vol. 307, N 22. P. 2383–2389. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2012.5535>
8. Rahman N.M., Pepperell J., Rehal S. et al. Effect of opioids vs NSAIDs and larger vs smaller chest tube size on pain control and pleurodesis efficacy among patients with malignant pleural effusion // *JAMA*. 2015. Vol. 314, N 24. P. 2641–2653. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2015.16840>
9. Bibby A.C., Dorn P., Psallidas I. et al. ERS/EACTS statement on the management of malignant pleural effusions // *Eur. Respir. J.* 2018. Vol. 52, N 1. DOI: <https://doi.org/10.1183/13993003.00349-2018.1800349>
10. Woolhouse I., Bishop L., Darlison L. et al. British Thoracic Society guideline for the investigation and management of malignant pleural mesothelioma // *Thorax*. 2018. Vol. 73, suppl. 1. P. i1–i30. DOI: <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2017-211321>

Сурненко Т.А.

# Полисомнографические исследования в диагностике расстройств сна и сопутствующих патологических состояний

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

## Резюме

Нарушения сна является одним из главных факторов в оценке качества жизни человека. Неудовлетворенность сном отмечается у 25% мужчин и у 50% женщин разного возраста. Более 25% пациентов регулярно употребляют снотворные средства. В статье описаны основные причины нарушений сна и особенности диагностики инсомнии.

**Ключевые слова:** сон; полисомнография; инсомния; эпилепсия; апноэ; гигиена сна

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Сурненко Т.А. Полисомнографические исследования в диагностике расстройств сна и сопутствующих патологических состояний // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 41–44. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-41-44>

**Статья поступила в редакцию** 20.11.2023. **Принята в печать** 12.01.2024.

Surnenkova T.A.

# Polysomnographic studies in the diagnosis of sleep disorders and related pathological conditions

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

## Abstract

Sleep diseases are one of the main factors in assessing a person's quality of life. Dissatisfaction with sleep is noted in 25% of men and 50% of women of different ages. More than 25% of patients regularly use sleeping pills. The article describes the main causes of sleep disorders and features of diagnosing insomnia.

**Keywords:** sleep; polysomnography; insomnia; epilepsy; sleep apnea; sleep hygiene

**Funding.** The study had no sponsor support.

**Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

**For citation:** Surnenkova T.A. Polysomnographic studies in the diagnosis of sleep disorders and related pathological conditions. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 41–4. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-41-44> (in Russian)

**Received** 20.11.2023. **Accepted** 12.01.2024.

**Б**ессонница или инсомния – это расстройство, связанное с трудностями инициации, продолжительности, консолидации или качества сна, случающееся, несмотря на наличие достаточного количества времени и условий для сна и проявляющееся нарушениями дневной деятельности различного вида.

Основные характеристики инсомнии:

- стойкий характер нарушений сна (имеют место в течение нескольких ночей);

- возможность развития разнообразных типов нарушения структуры сна;
- наличие достаточного времени для обеспечения функции сна у человека (нельзя считать инсомнией недостаток сна у интенсивно работающих членов индустриального общества);
- возникновение нарушений дневного функционирования в виде снижения внимания, настроения, дневной сонливости, вегетативных симптомов и т.д.



В Международной классификации болезней сна (ICSD-10) приведено более 90 расстройств собственно сна или патологических состояний, связанных со сном.

Распространенность нарушений сна в общей популяции составляет от 6 до 30% в зависимости от метода диагностики. От бессонницы страдают примерно 30% людей старше 55 лет. Нарушения сна приводят к злоупотреблению снотворными препаратами и увеличению риска дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Показано, что риск попасть в ДТП у пациентов с бессонницей повышен в 2,5–4,5 раза по сравнению со здоровыми людьми. Работоспособность больных инсомнией в 2 раза ниже, чем здоровых людей. Снижение внимания и скорости реакции у больных инсомнией увеличивает риск несчастных случаев на производстве.

Клиническая феноменология инсомнии включает пресомнические, интрасомнические и постсомнические расстройства.

Интрасомнические расстройства проявляются в основном частыми ночными пробуждениями, после которых пациент долго не может уснуть. У таких больных порог пробуждения резко снижен, в результате чего поводом могут послужить малейший шум, дискомфорт, болевые ощущения и т.д.

К постсомническим расстройствам относятся ранние утренние пробуждения, снижение работоспособности, ощущение «разбитости», неудовлетворенность ночным сном, дневная сонливость.

Объективное исследование больных инсомнией обязательно включает полисомнографию (ПСГ). Данное исследование позволяет изучить продолжительность и структуру сна, определить, какие феномены встречаются во время сна и могут быть причиной его нарушения, а также исключить вторичные нарушения сна, которые встречаются чаще, чем первичные, и характеризуются нормальными показателями данных ПСГ.

При полисомнографии регистрируются такие обязательные параметры, как электроэнцефалография (ЭЭГ), электроокулография (ЭОГ; движения глаз), электромиография (ЭМГ; тонус подбородочных мышц). Помимо этого, могут регистрироваться дополнительные параметры: движения нижних конечностей, храп, носоротовой поток воздуха, дыхательные движения грудной клетки и брюшной стенки, положение тела, степень насыщения крови кислородом – сатурация ( $SpO_2$ ), электрокардиограмма (ЭКГ).

Регистрация ЭЭГ, ЭОГ и ЭМГ необходима для определения стадий и структуры сна. В настоящее время в соответствии со стандартами Американской академии медицины сна рекомендуется запись 6 отведений ЭЭГ (фронтальных, теменных, затылочных) для оптимальной расшифровки стадий сна.

С позиции полисомнографического анализа сон человека представляет целую гамму особых функциональных состояний мозга – 1-ю, 2-ю и 3-ю стадии фазы медленного сна (ФМС, сон без сновидений, ортодоксальный сон) и фазу быстрого сна (ФБС, сон со сновидениями, парадоксальный сон, сон с быстрыми движениями глаз). Каждая из перечисленных стадий и фаз имеет свои специфические ЭЭГ, ЭМГ, ЭОГ и другие характеристики. Во время ночного сна про-

исходит периодическая смена одной стадии другой, а суммарная за ночь продолжительность этих стадий сна и последовательность их чередования в последующем определяют качество сна.

При инсомнии отмечаются сокращение длительности сна, увеличение представленности бодрствования и поверхностной 1-й стадии, уменьшение 3-й стадии медленного сна, при выраженных нарушениях отмечается уменьшение времени быстрого сна.

Инсомния многопричинна и очень часто является синдромом, т.е. «маской» других заболеваний.

Проведение ПСГ-исследования позволяет уточнить клинический диагноз нарушений сна, которые достаточно разнообразны.

**1. Наиболее часто инсомнии связаны с психическими факторами** и потому могут рассматриваться как психосомнические расстройства. Особая роль в развитии инсомнии принадлежит тревоге и депрессии. Так, при различных депрессивных расстройствах в 83–100% случаев отмечаются нарушения ночного сна. Инсомния при депрессии может быть как основной жалобой (маскирующей депрессию), так и одной из многих. ПСГ-находки при депрессиях считаются довольно специфичными: ранние утренние пробуждения, дефицит медленного сна и короткий латентный период быстрого сна. Повышенная тревога чаще всего проявляется пресомническими расстройствами, а по мере течения заболевания – интрасомническими и постсомническими жалобами. ПСГ-проявления при высокой тревоге неспецифичны и определяются удлинением засыпания, увеличением поверхностных стадий, двигательной активности, времени бодрствования, снижением длительности сна и глубоких стадий медленного сна.

**2. Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС)** – это состояние, характеризующееся наличием храпа, периодическим спадением верхних дыхательных путей на уровне глотки и прекращением легочной вентиляции при сохраняющихся дыхательных усилиях, снижением уровня кислорода крови. Нарушения ночного сна при СОАС имеют выраженный характер и зачастую наряду с дневной сонливостью являются ведущими жалобами больных. При проведении ПСГ на фоне нарушений дыхания регистрируются ЭЭГ-активации и микропробуждения. Они сопровождаются резким повышением уровня ЭМГ-активности, что указывает на активацию мышц верхних дыхательных путей, непосредственно предшествующую возобновлению нормального дыхания. Во время пробуждений часто отмечаются всплеск симпатической активности и повышение артериального давления. В целом структура сна больных с СОАС нарушена за счет повышения количества пробуждений, обусловленных дыхательными расстройствами, увеличением времени бодрствования в период сна, снижения представленности, а иногда и полного отсутствия глубоких стадий медленного сна (дельта-сна), редукции ФБС.

Кроме того, у больных значительно увеличена двигательная активность во время сна, часто наблюдаются различные парасомнии (нередко по типу сноговорения) и периодические движения в конечностях. В тяжелых случаях пациенты с СОАС вынуждены спать сидя. При тяжелой степени СОАС (400–500 апноэ за ночь) значи-



тельно увеличивается риск развития внезапной смерти во сне, артериальной гипертензии, нарушений ритма сердца, инфаркта миокарда, инсульта.

Главным методом диагностики СОАС является ПСГ, но основная скрининговая методика – кардиореспираторный мониторинг. По рекомендациям Американской академии сна скрининговое исследование необходимо на предмет СОАС у всех пациентов с храпом. Этот метод с высокой точностью позволяет диагностировать продолжительность и интенсивность храпа, частоту и длительность остановок дыхания во сне при синдроме обструктивного апноэ сна. Позволяет провести дифференциальный диагноз между центральными и обструктивными апноэ, выявить ночную гипоксемию (снижение насыщения кислородом крови).

**3. Периодические движения конечностей во сне** – непроизвольные повторяющиеся стереотипные движения во сне, обычно ног, включают тыльное сгибание больших пальцев стопы, иногда с веерообразным разведением остальных пальцев или сгибанием всей стопы. В более тяжелых случаях происходит также сгибание ног в коленных и тазобедренных суставах, редко движения могут наблюдаться и в руках. Движения, как правило, сопровождаются активациями головного мозга или могут приводить к пробуждениям пациентов и снижению фазы медленного сна.

**4. У некоторых пациентов эпилептические приступы** возникают преимущественно во сне. Сон меняет возбудимость нейронов, их синхронизацию, а ритмы сон–бодрствование существенно влияют на приступы. У 10–45% больных приступы возникают преимущественно или исключительно во сне либо связаны с депривацией сна. Эпилепсия нарушает организацию и микроархитектуру сна, что наилучшим образом диагностируется полисомнографией. Это может являться следствием непосредственного эффекта пробуждения (парциальные приступы во сне обычно сопровождаются пробуждением) и патофизиологией собственно эпилепсии как хронического заболевания.

Пациентов беспокоит дневная сонливость, иногда она является единственным признаком ночных приступов. Височно-долевая эпилепсия и ночная лобная эпилепсия в особенности нарушают архитектуру сна. Если у одного и того же пациента отмечаются одновременно эпилепсия и обструктивное апноэ сна, оба состояния взаимно усиливают друг друга. Для ночных событий диагностическим методом выбора является повторная видеоЭЭГ–полисомнография.

Нарушения сна, которые могут ошибочно трактоваться как эпилепсия:

- нарушения пробуждения (пробуждения со «спутанностью», ночные страхи, снохождение);
- ритмические двигательные нарушения (периодические движения конечностей, миоклонус при засыпании, бруксизм);
- ночной энурез;
- обструктивное апноэ сна;
- нарушение поведения в ФБС;
- ночное «опьянение».

Эпилепсии, которые могут ошибочно трактоваться как нарушения сна:

- комплексные парциальные приступы височного происхождения;

- комплексные парциальные приступы лобного генеза;
- эпизодические ночные блуждания;
- бессудорожный эпилептический статус.

В Центре сомнологии «МЕДСИ» на Красной Пресне были обследованы 570 человек (350 женщин и 220 мужчин) в возрасте от 20 до 65 лет со сходными жалобами на трудности с засыпанием, поверхностный сон с частыми ночными пробуждениями, неудовлетворенное качество утреннего пробуждения, дневную сонливость, тревогу, раздражительность, ухудшение памяти, нарушение внимания, появление трудностей в работе или обучении, снижение мотивации, подверженность ошибкам, неудовлетворенность и беспокойство по поводу своего сна. У пациентов отсутствовали опыт злоупотребления психоактивными веществами (кроме предписанных неврологом снотворных препаратов в соответствии с рекомендуемыми дозировками и регулярностью), черепно-мозговые травмы и инсульты, диагностированные психические заболевания (кроме реакций на острый стресс в анамнезе), обострения соматических заболеваний, которые могли быть связаны с нарушениями сна.

Использовались следующие методы исследования.

**1. Клинический.** Оценивались соматический, неврологический и психиатрический статус больных, выраженность пресомнических, интрасомнических и постсомнических нарушений, типичность панических атак, уровень депрессии.

**2. Анкетный.** Применялись оценка индекса гигиены сна (Sleep Hygiene Index), анкета балльной оценки субъективных характеристик сна, шкала дисфункциональных убеждений, шкалы качества сна, анкета скрининга СОАС, Берлинский опросник риска апноэ сна, опросники тревоги и депрессии, шкала дневной сонливости Эпворта.

**3. Ночная полисомнография.** Проводилась с помощью прибора «Нейрон-Спектр-СМ», позволяющего регистрировать ЭЭГ по 21 каналу системы «10–20%», дыхание, уровень сатурации во сне, ЭМГ, ЭКГ, храп и ЭОГ. Автономное питание прибора позволяло пациенту свободно перемещаться по палате. Параллельно велась видеорегистрация записи.

По результатам проведенных исследований большая часть (74%) приходилась именно на инсомнии. Наиболее часто в практике встречались следующие формы инсомний: связанная с приемом лекарственных препаратов; связанная с расстройством психики; расстройство адаптации сна; условно-рефлекторная, «заученная» инсомния; парадоксальная или псевдоинсомния (недооценка сна). У 18% пациентов встречались нарушения дыхания во сне. У 10% женщин и 20% мужчин регистрировался неосложненный храп, у 5% женщин и 10% мужчин был выявлен синдром обструктивного апноэ сна тяжелой степени, в 40% случаев сопровождающийся беспокойным и неосвежающим сном и в 90% случаев – выраженной дневной сонливостью. У 7% пациентов были выявлены различные двигательные расстройства во сне. К ним относились периодические движения нижних конечностей, бруксизм (скрежетание зубами во сне). У 1% зарегистрированы эпилептиформные знаки, как субклинические, так и с различными поведенческими феноменами.



## Заключение

Таким образом, инсомния – это распространенное в общемедицинской практике заболевание. Расстройства сна сопряжены с нарастающим риском развития психопатологических и соматических нарушений и приводят к ухудшению эмоционального статуса, когнитивных функций, работоспособности, что

определяет необходимость своевременной диагностики и комплексной дифференцированной медико-психологической коррекции данных патологических состояний с учетом нейрофизиологических и биохимических механизмов их развития, а также полиморфизма клинических проявлений с целью повышения эффективности лечения и улучшения качества жизни пациентов.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Сурненкова Татьяна Алексеевна (Tatyana A. Surnenkova)** – врач функциональной диагностики высшей категории, руководитель Центра сомнологии, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: surnenkova.ta@medsigroup.ru

<https://orcid.org/0009-0006-5632-5113>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ан Г.В., Пальман А.Д., Даниляк И.Г., Коган А.Х. Синдром обструктивного апноэ во сне: особенности свободнорадикальных процессов // Вестник новых медицинских технологий. 2000. № 1. С.67–68.
2. Левин Я.И., Ковров Г.В., Полуэктов М.Г. и др. Инсомния, современные диагностические и лечебные подходы. Москва : Медпрактика-М, 2005.
3. Гурова О.Ю. Метаболические и психические особенности пациентов с ожирением : дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2010. 120 с.
4. Левин Я.И. Парасомнии – современное состояние проблемы // Эпилепсия и пароксизмальные состояния 2010. Т. 2, № 2. С. 10–16.
5. Пальман А.Д., Сучкова С.А., Плаксина Н.А. Случай эффективной коррекции нарушений проводимости, связанных с синдромом обструктивного апноэ во сне // Актуальные вопросы внутренней медицины и педагогики : сборник научных трудов. Москва : Русский врач, 2002. С. 227–231.
6. Полуэктов М.Г. Первичные и вторичные инсомнии и расстройства дыхания во сне // Журнал неврологии и психиатрии. 2011. Т. 9, № 2. С. 10–18.
7. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures. Polysomnography Task Force, American Sleep Disorders Association Standards of Practice Committee // Sleep. 1997. Vol. 20, N 6. P. 406–422.
8. Chokroverty S. Approach to the patient with sleep complaints // Sleep Disorders Medicine: Basic Science, Technical Considerations, and Clinical Aspects. 3rd ed. / ed. S. Chokroverty. Butterworth; Heinemann, 2009. P. 255–274.
9. Donat J.F., Wright F.S. Sleep, epilepsy and the EEG in infancy and childhood // J. Child Neurol. 1989. Vol. 4. P. 84–94.
10. Fichter J., Bauer D., Arampatzis S. et al. Sleep-related breathing disorders are associated with ventricular arrhythmias in patients with an implantable cardioverter-defibrillator // Chest. 2002. Vol. 122, N 2. P. 558–561.
11. Malow B.A. Sleep and epilepsy // Neurologic Clinics. Sleep Disorders II / ed. M.S. Aldrich. Philadelphia : Saunders, 1996. P. 765–791.
12. Mehra R., Benjamin E.J., Shahar E. et al. Association of nocturnal arrhythmias with sleep-disordered breathing: the Sleep Heart Health Study // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2006. Vol. 173, N 8. P. 910–916.
13. McNamara S.A.G., Grunstein R.R., Sullivan C.E. Obstructive sleep apnea // Thorax. 1993. Vol. 48. P. 754–764.
14. Miller W.P. Cardiac arrhythmias and conduction disturbances in the sleep apnea syndrome // Am. J. Med. 1982. Vol. 73. P. 317–321.
15. Rossi V.A., Stradling J.R., Kohler M. Effects of obstructive sleep apnoea on heart rhythm // Eur. Respir. J. 2013. Vol. 41, N 6. P. 1439–1451.
16. Rechtschaffen A., Kales A. A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects. Los Angeles: Brain Information Service/Brain Research Institute, University of California at Los Angeles, 1968.
17. Cintra F.D., Leite R.P., Storti L.J. et al. Sleep apnea and nocturnal cardiac arrhythmia: a populational study // Arq. Bras. Cardiol. 2014. Vol. 103, N 5. P. 368–374.
18. Ohayon M.M., Reynolds C.F. Epidemiological and clinical relevance of insomnia diagnosis algorithms according to the DSM-IV and the International Classification of Sleep Disorders (ICSD) // Sleep Med. 2009. Vol. 10, N 9. P. 952–960.
19. Shouse M.N., Da Silva A.M., Sammaritano M. Sleep // Epilepsy: a Comprehensive Textbook / eds J. Engel, T. Pedley. Philadelphia : Lippincott-Raven Publishers, 1997. P. 1929–1942. Sleep and Epilepsy (2000). Clin Neurophysiol III, (Suppl 2).
20. Zwillich C., Devlin T., White D. et al. Bradycardia during sleep apnea. Characteristics and mechanism // J. Clin. Invest. 1982. Vol. 69, N 6. P. 1286–1292.

Дегтярёва М.Ю., Буллик А.В.

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

# Когда диагноз строится на деталях: гастроэнтерологические проявления у пациентов с первичными иммунодефицитами

## Резюме

Ассоциированная со слизистыми оболочками лимфоидная ткань желудочно-кишечного тракта является самым крупным и мощным органом иммунной системы. Именно с этим связано вовлечение органов пищеварения при первичных иммунодефицитах (ПИД). В статье рассмотрено разнообразие их проявлений со стороны желудочно-кишечного тракта, освещены клинические симптомы и подходы к терапии, а также резюмированы особенности проявлений, морфологических изменений, которые позволяют заподозрить ПИД.

**Ключевые слова:** первичный иммунодефицит; гастроэнтерология; общий переменный дефицит; селективный дефицит IgA; нодулярная лимфоидная гиперплазия; хроническая гранулематозная болезнь; аутоиммунная энтеропатия; гистологическое исследование

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Дегтярёва М.Ю., Буллик А.В. Когда диагноз строится на деталях: гастроэнтерологические проявления у пациентов с первичными иммунодефицитами // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 45–50. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-45-50>

**Статья поступила в редакцию** 23.11.2023. **Принята в печать** 15.12.2023.

Degtiareva M.Yu., Bullih A.V.

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

# When the diagnosis is based on details: gastroenterological manifestations in patients with primary immunodeficiencies

## Abstract

The gut-associated lymphoid tissues makes up the largest and the most powerful organ of the immune system. This results in involvement of alimentary tract in patients with primary immunodeficiencies (PIDs). In this paper, we discussed the variety of gastrointestinal manifestations of PIDs, analyzed the major clinical symptoms and therapeutic tools as well as details that help gastroenterologists and pathologists to recognize the patients with PIDs in their practice.

**Keywords:** primary immunodeficiency; gastroenterology; common variable immunodeficiency; nodular lymphoid hyperplasia; chronic granulomatous disease; autoimmune enteropathy; biopsy

**Funding.** The study had no sponsor support.

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

**For citation:** Degtiareva M.Yu., Bullih A.V. When the diagnosis is based on details: gastroenterological manifestations in patients with primary immunodeficiencies. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 45–50. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-45-50> (in Russian)

**Received** 23.11.2023. **Accepted** 15.12.2023.

## Введение

В клинической практике гастроэнтеролога встречаются пациенты, у которых по симптомам, эндоскопической и гистологической картине в целом можно

выставить диагноз острой кишечной инфекции, болезни Крона либо целиакии, только какой-то нюанс при этом все равно вызывает сомнения и беспокойство. Вероятно, этот нюанс в том, что у пациента слишком часто



рецидивируют острые кишечные инфекции либо те бактериальные энтероколиты, которые, как правило, самостоятельно проходят в течение нескольких дней, носят затяжной характер и требуют антибиотикотерапии. Бывает, что типичные проявления язвенного колита выявлены у 2-месячного ребенка или у взрослого пациента с воспалительным заболеванием кишечника (ВЗК), но ни одна из общепринятых схем лечения не дает клинико-лабораторного улучшения. В подобных случаях следует в первую очередь рассмотреть другие варианты диагноза, включая первичные иммунодефициты (ПИД), насколько бы порой парадоксально это ни выглядело.

Объясняется такой подход тем, что желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) содержит мощный орган иммунной системы – MALT (mucosa-associated lymphoid tissues), лимфоидную ткань, ассоциированную со слизистыми оболочками, которая вместе с лимфатическими сосудами брыжейки составляет GALT (gut-associated lymphoid tissues) – лимфоидную ткань, ассоциированную с кишечником. Во многих публикациях подчеркивают уникальность данного образования, которое закладывается еще в эмбриогенезе, а после рождения постепенно формируется под влиянием микробиоты, достигая пика у молодых взрослых (в возрасте около 20 лет), и далее постепенно уменьшается в объеме, не теряя своего значения в функционировании ключевых механизмов как врожденного, так и адаптивного иммунитета [3, 15, 26, 42].

Следовательно, при выпадении либо дефиците одного либо нескольких звеньев иммунной системы можно ожидать нарушений со стороны слизистой ЖКТ. При этом описано более 350 вариантов ПИД, и этот список постоянно пополняется [47]. Часть из них выделены в известные синдромы, многие же смогли быть определены лишь у нескольких пациентов в мире благодаря современным методам молекулярно-генетических исследований. Частота вовлеченности пищеварительной системы при этом отличается у разных иммунодефицитов.

Диарея является наиболее часто встречаемым симптомом со стороны ЖКТ, причем механизмы ее развития различны, о чем пойдет речь далее. Отмечаются также гематохезия, боль в животе, перианальное поражение в виде свищей и абсцессов, а также рецидивирующий афтозный стоматит [10, 22, 33, 36]. В данной статье мы рассмотрим возможные варианты проявления ПИД со стороны пищеварительной системы, остановимся подробно на симптомах наиболее распространенных синдромов, а также кратко рассмотрим основные подходы в их лечении, далее сакцентрируем внимание на клинических и гистологических признаках, которые позволяют врачам заподозрить ПИД у пациента.

## Варианты проявлений первичных иммунодефицитов со стороны пищеварительной системы

**1. Инфекционные процессы.** Подозрительными в отношении иммунодефицитов следует считать эзофагиты, гастриты и энтероколиты, вызванные условно-патогенными микроорганизмами, а также затяжные, рецидивирующие и оппортунистические инфекции. При условии исключения инфекции, ассоциированной с вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), у таких

пациентов велика вероятность одного из первичных иммунодефицитов. Логично предположить, что при дефекте В-клеточного звена иммунитета (самые часто встречаемые примеры – общий переменный дефицит, селективный дефицит IgA, X-сцепленная агаммаглобулинемия [43]) следует ожидать преобладания бактериальных и протозойных инфекций, а также паразитозов.

Лидером по частоте встречаемости при этом является *Giardia lamblia*, среди других патогенов выделяют *Cryptosporidium*, *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Entamoeba histolytica*, из вирусов возможны *Norovirus*, цитомегаловирус, вирус Коксаки. Для комбинированных Т- и В-клеточных иммунодефицитов, таких как синдром гипер-IgM и тяжелый комбинированный иммунодефицит, характерны бактериальные, вирусные и грибковые инфекции, а на фоне нарушения фагоцитоза (например, при хронической гранулематозной болезни) возбудителями чаще всего являются бактерии и грибки [6, 20, 24, 25, 43, 47, 52].

**2. Доброкачественная нодулярная лимфоидная гиперплазия.** Данное состояние связано наиболее часто с дисгаммаглобулинемиями и характеризуется наличием множественных, нередко сливных узелков диаметром 2–10 мм в слизистой тонкой кишки, реже – в толстой и прямой, а также в двенадцатиперстной кишке, желудке. В ряде случаев удается выделить этиологические факторы: персистирующий лямблиоз, вирусные инфекции, *Helicobacter pylori*. Сама по себе нодулярная лимфоидная гиперплазия может являться причиной боли в животе и/или диареи, в редких случаях она приводит к обструкции либо инвагинации кишечной трубки [8, 9, 16, 17, 41].

**3. ВЗК-, целиакиеподобные проявления.** Целая гетерогенная группа ПИД может клинически, эндоскопически и гистологически имитировать болезнь Крона, язвенный колит и целиакию, в том числе перианальное поражение, формирование стриктур, фистул и межкишечных абсцессов [1, 27, 31, 38, 44]. Далее мы рассмотрим, какие признаки помогают клиническим врачам, а также патологоанатомам проводить дифференциальную диагностику, а также обсудим взаимосвязь целиакии и селективного дефицита IgA.

**4. Неоплазии.** Ряд ПИД ассоциирован с повышенным риском возникновения как солидных опухолей, так и новообразований из лимфоидной и гемопоэтической ткани. Самым частым вариантом неоплазий является аденокарцинома желудка, в том числе в молодом возрасте, за ней следуют колоректальный рак и аденокарцинома толстой кишки. Увеличена у таких пациентов и частота встречаемости неходжкинских лимфом различных локализаций [22, 30, 31, 47].

## Клинические особенности и общие подходы к терапии наиболее распространенных первичных иммунодефицитов

### Селективный дефицит IgA

Данный ПИД является самым часто встречаемым: в зависимости от популяции заболеваемость составляет от 1:100 до 1:1000. Характеризуется он резким снижением продукции секреторного IgA, который отвечает за местный иммунитет слизистых оболочек, на фоне нор-



мального либо повышенного уровня иммуноглобулинов остальных классов у пациентов старше 4 лет (у детей младшего возраста возможен транзиторный дефицит IgA, в связи с чем не рекомендовано выставление диагноза ПИД в данной группе). Следовательно, при данном ПИД можно ожидать частых и рецидивирующих кишечных инфекций, что и происходит на практике, причем самым распространенным возбудителем является *Giardia lamblia*.

Однако большинство пациентов являются бессимптомными, у некоторых же, кроме инфекционных гастроэнтеритов, развиваются такие проявления, как рецидивирующие респираторные инфекции, аутоиммунные заболевания, отмечается хоть и слабое, но статистически значимое повышение риска неоплазий. Типичной для данного ПИД является нодулярная лимфоидная гиперплазия. У части пациентов поражается печень, наиболее часто развивается первичный билиарный холангит. Описаны также воспалительные изменения в кишечнике, напоминающие ВЗК [14, 40, 50, 51].

Велика ассоциация селективного иммунодефицита IgA с различными аутоиммунными заболеваниями: сахарным диабетом 1-го типа, системной красной волчанкой, тиреоидитами, однако особое клиническое значение имеет его сочетание с целиакией. При селективном дефиците IgA в 8 раз (по данным других авторов, в 10–20 раз) повышен риск глютенной энтеропатии, что следует иметь в виду при диагностике последней. Ведь самым часто используемым серологическим маркером целиакии являются IgA к тканевой трансглутаминазе ввиду высокой специфичности и чувствительности, а также легкой воспроизводимости в лаборатории. Однако на фоне ПИД результат будет ложноотрицательным, поэтому в основные мировые клинические рекомендации по целиакии внесен пункт о необходимости проведения параллельно серологического теста на уровень общего IgA, чтобы при необходимости дополнить исследование определением IgG к тканевой трансглутаминазе и эндомизию [2, 13, 18].

Селективный дефицит IgA не требует лечения, при затяжных бактериальных инфекциях, а также при лямблиозе применяется этиотропная антибиотикотерапия, при возникновении прочих осложнений назначается соответствующее лечение [54].

### Общий переменный иммунодефицит

Общий переменный иммунодефицит (ОВИД) – это группа иммунодефицитов, характеризующаяся потерей функции В-клеточного звена иммунитета с нарушением дифференцировки преВ-клеток в плазмциты, при этом отмечаются значительное снижение уровня IgM и переменная недостаточность других классов иммуноглобулинов.

Дебют заболевания происходит, как правило, во взрослом возрасте, у пациентов отмечаются рецидивирующие инфекции респираторного и желудочно-кишечного тракта, аутоиммунные заболевания, солидные злокачественные опухоли и лимфомы. В пищеварительном тракте зачастую отмечается гранулематозное воспаление, возможна атрофия ворсинок тонкой кишки, напоминающая целиакию, в ряде случаев изменения имитируют лимфоцитарный либо коллагенозный

колит. У таких пациентов развивается тяжелая диарея с мальнутрицией, приводящая к быстрой потере массы тела. Диарея имеет смешанный этиопатогенез: за счет аутоиммунного воспалительного процесса в кишечной слизистой, а также за счет бактериальных, вирусных и протозойных инфекций нередко отмечается синдром избыточного бактериального роста. У 10% пациентов происходит поражение печени, чаще всего с развитием аутоиммунного гепатита, первичного билиарного холангита либо неспецифического хронического гепатита, цирроза, при этом описано статистически значимое снижение выживаемости, а также высокий риск рецидива после трансплантации печени [34]. У пациентов с ОВИД нередко возникают злокачественные новообразования, главным образом вирус Эпштейна–Барр-негативные В-клеточные лимфомы [5, 23, 32, 33, 55, 56].

Заместительная терапия препаратами иммуноглобулинов, применяемая при ОВИД, не улучшает симптомы со стороны кишечника. Использование глюкокортикоидов в лечении ВЗК-подобных энтероколитов повышает риск инфекций. Положительный эффект описан при применении инфликсимаба, адалимумаба, ведолизумаба, 5-аминосалицилатов, азатиоприна, 6-меркаптопурина, будесонида в капсулах [4, 54, 58].

### Хроническая гранулематозная болезнь

Хроническая гранулематозная болезнь (ХГБ) является дефектом врожденного иммунитета, приводящим к неспособности фагоцитов продуцировать активные формы кислорода и таким образом обезвреживать микроорганизмы. Для пациентов характерны тяжелые рецидивирующие бактериальные и грибковые инфекции, а также развитие хронического гранулематозного воспаления преимущественно в бронхах и легких, желудочно-кишечном и мочевыделительном тракте. Наследование наиболее часто Х-сцепленное, отмечаются также аутосомно-рецессивные формы.

Клинически ХГБ нередко имитирует болезнь Крона за счет афтозного стоматита, перианального поражения, формирования свищей, межкишечных абсцессов, воспалительных псевдополипов. Вовлекаться при этом может любой отдел ЖКТ с наиболее частым поражением толстой кишки. Дифференциальная диагностика с ВЗК возможна по биопсии: отмечаются скопления в собственной пластинке слизистой желтовато-коричневых (так называемых пигментированных) макрофагов. Возможно развитие абсцессов печени.

При терапии системными глюкокортикоидами, а также будесонидом в капсулах отмечается временный положительный эффект с быстрым наступлением рецидива, в ряде случаев применяется аллогенная трансплантация костного мозга. Бактериальные и грибковые инфекции требуют этиотропной терапии, при абсцессах печени лечение проводят глюкокортикоидами [12, 20, 21, 49].

### IPEX и APECED

Х-сцепленный синдром иммунной дисрегуляции, полиэндокринопатии и энтеропатии (immune dysfunction, polyendocrinopathy, enteropathy, X-linked, IPEX), а также аутоиммунная полиэндокринопатия–кандидоз-эктодермальная дистрофия (autoimmune polyendo-

crinopathy candidiasis ectodermal dystrophy, APECED) являются двумя синдромами, манифестирующими у детей раннего возраста и проявляющимися аутоиммунными заболеваниями ЖКТ, из которых самым тяжелым является аутоиммунная энтеропатия, приводящая к выраженной мальабсорбции. Диарея, как правило, водянистая, однако возможна и примесь крови. Гистологически аутоиммунная энтеропатия может протекать в виде паттернов, напоминающих ВЗК, целиакию, реакцию «трансплантат против хозяина» либо сочетать в себе признаки всех этих заболеваний. Нередко отмечается эозинофилия слизистой.

Терапию аутоиммунной энтеропатии начинают, как правило, с применения стероидов, в литературе описаны случаи положительного эффекта на фоне приема ведолизумаба, адализумаба [7, 19, 37, 57].

### Признаки, позволяющие заподозрить первичный иммунодефицит у гастроэнтерологического пациента

В 2014 г. коллективом британских авторов было предложено мнемоническое правило Young age MATTERS MOST [7]. При наличии одного из нижеперечисленных признаков и более следует заподозрить, что у пациента с клинико-лабораторными, эндоскопическими и гистологическими изменениями, соответствующими ВЗК, вероятно, отмечается ПИД. Расшифровывается данная фраза следующим образом:

- **Young age onset** – манифестация в раннем возрасте, особенно у детей до 2 лет (для большинства ПИД, но не для всех. Так, ОВИД проявляет себя чаще всего у взрослых в возрасте 20–40 лет).
- **Multiple family members and consanguinity** – случаи схожих симптомов у членов семьи, в том числе подтвержденный ПИД, преобладание признаков заболевания у мужчин в роду, а также наличие близкородственных браков.
- **Autoimmunity** – аутоиммунные заболевания: цитопении, системные, поражение сосудов, кожи и волос (проявляется алопецией), суставов, мышц, эндокринных желез, желудка, первичный билиарный холангит.
- **Thriving failure** – задержка в развитии (актуально для детей).
- **Treatment with conventional medication fails** – отсутствие эффекта от стандартных схем лечения ВЗК, включая энтеральное питание, глюкокортикоиды, биологическую терапию.
- **Endocrine concerns** – различные эндокринопатии, наиболее часто сахарный диабет 1-го типа и тиреоидиты.
- **Recurrent infections or unexplained fever** – рецидивирующие инфекции или необъяснимая лихорадка.
- **Severe perianal disease** – тяжелое поражение перианальной области в виде свищей и рецидивирующих парапроктитов.
- **Macrophage activation syndrome and hemophagocytic lymphohistiocytosis (HLH)** – синдром активации макрофагов и гемофагоцитарный лимфогистиоцитоз.
- **Obstruction and atresia of intestine** – пороки развития кишечника: атрезия или обструкция.
- **Skin lesions, dental and hair abnormalities** – поражение кожи, аномалии зубов и волос: экзема, эритродерма, буллезный эпидермолиз, гранулемы в коже,

пиодерма, фолликулиты, дисплазия, неправильный рост волос и ногтей, аутоиммунные заболевания, васкулит. Пороки развития зубочелюстной системы и лицевого черепа.

- **Tumours** – опухоли, преимущественно лимфомы, а также новообразования щитовидной железы и гамартомы.

К прочим признакам относятся гиперэозинофилия и повышение уровня сывороточного IgE, патология лимфоидных органов (спленомегалия, гнойные лимфадениты) [10, 11, 36].

### Вероятные признаки первичного иммунодефицита в биопсии

Так как любые гистологические изменения логичны и исходят из причины воспаления, а также его длительности, на основании вышеизложенного можно сделать выводы о том, что для ПИД в биопсиях ЖКТ могут быть характерны:

1) наличие фокального активного энтерита либо колита. Настораживающей должна быть в первую очередь ситуация, когда при выполнении повторной биопсии спустя месяцы после первичного исследования полностью отсутствуют признаки хронизации процесса (такие как очаговая, «пятнистая» лимфоплазмоцитарная инфильтрация, базальный плазмцитоз, деформация и ветвление крипт, панетоклеточная метаплазия базальных отделов крипт в левых отделах кишечника, виллиформность поверхности слизистой, пилорическая метаплазия в подвздошной кишке) при сохранении очагового активного воспаления, при условии, что каждый раз была выполнена множественная ступенчатая биопсия и, таким образом, минимизирована вероятность погрешности из-за малого количества материала. Это с большой вероятностью свидетельствует о рецидивирующих острых кишечных инфекциях;

2) признаки возбудителей-оппортунистов, простейших: внутриядерные и внутрицитоплазматические включения цитомегаловируса, характерные для вируса простого герпеса 1-го и 2-го типа, изменения в биоптатах из язв пищевода, лямблиоз, криптоспоридиоз, криптококкоз, инвазивный кандидоз и актиномикоз, амебиаз, кишечный спирохетоз, инфекция *Mycobacterium avium/intracellulare* – в отсутствие данных о наличии вторичного иммунодефицита;

3) нодулярная лимфоидная гиперплазия, которую в ряде случаев следует дифференцировать со злокачественным лимфопролиферативным заболеванием;

4) увеличение числа апоптозов;

5) гистологическая картина атрофического дуоденита без увеличения числа межэпителиальных лимфоцитов либо со слабо выраженным, зачастую очаговым межэпителиальным лимфоцитозом без акцентуации в зоне верхушек ворсин, что может наблюдаться в первую очередь при целиакиеподобном паттерне аутоиммунной энтеропатии либо при общем вариабельном иммунодефиците;

6) отсутствие либо резкое снижение в собственной пластинке слизистой числа плазмцитоз – признак общего вариабельного иммунодефицита;

7) наличие большого количества гранулем в биоптатах слизистой кишечника, что менее характерно для болезни Крона, чем для ПИД;

8) пигментированные макрофаги.

## Заключение

Проявления ПИД со стороны пищеварительной системы разнообразны, включают рецидивирующие и затяжные кишечные инфекции, доброкачественную лимфоидную гиперплазию, опухоли, как эпителиальные, так и лимфомы, а также изменения, напоминающие ВЗК и целиакию.

Наличие атипичных симптомов заболеваний ЖКТ, манифестация в раннем возрасте, отсутствие эффекта от полноценно проводимого лечения позволяют лечащему врачу заподозрить у пациента ПИД, а знание морфологом гистологических особенностей при различных формах иммунодефицитов является важным подспорьем в диагностике. Следует помнить о роли

сбора семейного анамнеза, акцентировании внимания на сопутствующих патологиях кожи, волос и ногтей, заболеваниях эндокринной системы и необъяснимой лихорадке, важности осмотра гастроэнтерологом перианальной области. Своевременное выявление пациентов с ПИД позволяет применить эффективные методы терапии, снижает смертность, а также служит профилактикой возникновения опухолевых заболеваний. При этом требуются комплексный подход и тесное взаимодействие гастроэнтерологов, морфологов, иммунологов и генетиков. Не вызывает сомнения тот факт, что тема требует более широкого освещения в профессиональных кругах с целью повышения уровня ответственности среди врачей общей практики, терапевтов, гастроэнтерологов и патологоанатомов.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Дегтярёва Марина Юрьевна (Marina Yu. Degtiareva)** – врач-патологоанатом, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация  
E-mail: degtiareva.my@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0009-0005-9485-9442>

**Буллик Артем Владимирович (Artem V. Bullih)** – кандидат медицинских наук, заведующий Централизованным патологоанатомическим отделением, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация  
E-mail: bullih.av@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-2843-5650>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Green P.H.R. et al. AGA clinical practice update on management of refractory celiac disease: expert review // *Gastroenterology*. 2022. Vol. 163, N 5. P. 1461–1469.
2. Rubio-Tapia A. et al. American College of Gastroenterology Guidelines Update: Diagnosis and Management of Celiac Disease // *Am. J. Gastroenterol.* 2023. Vol. 118, N 1. P. 59–76.
3. Silva-Sanchez A., Randall T.D. anatomical uniqueness of the mucosal immune system (GALT, NALT, iBALT) for the induction and regulation of mucosal immunity and tolerance // *Mucosal Vaccines*. Elsevier, 2020. P. 21–54.
4. Chua I. et al. Anti-tumour necrosis factor-alpha therapy for severe enteropathy in patients with common variable immunodeficiency (CVID) // *Clin. Exp. Immunol.* 2007. Vol. 150, N 2. P. 306–311.
5. Byrne M.F., Royston D., Patchett S.E. Association of common variable immunodeficiency with atypical collagenous colitis // *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* 2003. Vol. 15, N 9. P. 1051–1053.
6. Costa-Carvalho B.T. et al. Attending to warning signs of primary immunodeficiency diseases across the range of clinical practice // *J. Clin. Immunol.* 2014. Vol. 34, N 1. P. 10–22.
7. Gentile N.M., Murray J.A., Pardi D.S. Autoimmune enteropathy: a review and update of clinical management // *Curr. Gastroenterol. Rep.* 2012. Vol. 14, N 5. P. 380–385.
8. van Schewick C.M. et al. Bowel histology of CVID patients reveals distinct patterns of mucosal inflammation // *J. Clin. Immunol.* 2022. Vol. 42, N 1. P. 46–59.
9. Lin R. et al. Clinicopathological and ileocolonoscopy characteristics in patients with nodular lymphoid hyperplasia in the terminal ileum // *Int. J. Med. Sci.* 2017. Vol. 14, N 8. P. 750–757.
10. Uhlig H.H. et al.; COLORS in IBD Study Group and NEOPICS. The diagnostic approach to monogenic very early onset inflammatory bowel disease // *Gastroenterology*. 2014. Vol. 147, N 5. P. 990–1007.e3.
11. Cunningham-Rundles C. Common variable immune deficiency: case studies // *Blood*. 2019. Vol. 134, N 21. P. 1787–1795.
12. Leiding J.W. et al. Corticosteroid therapy for liver abscess in chronic granulomatous disease // *Clin. Infect. Dis* 2012. Vol. 54, N 5. P. 694–700.
13. Villalta D. et al. Diagnostic accuracy of IgA anti-tissue transglutaminase antibody assays in celiac disease patients with selective IgA deficiency // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2007. Vol. 1109. P. 212–220.
14. Basyigit S. et al. Diffuse intestinal nodular lymphoid hyperplasia in an immunoglobulin-A-deficient patient with *Helicobacter pylori* infection // *Endoscopy* 2014. Vol. 46, suppl. 1. P. E568–E569.
15. Arrazuria R. et al. Diet induced changes in the microbiota and cell composition of rabbit gut associated lymphoid tissue (GALT) // *Sci. Rep.* 2018. Vol. 8, N 1. Article ID 14103.
16. Khuroo M.S., Khuroo N.S., Khuroo M.S. Diffuse duodenal nodular lymphoid hyperplasia: a large cohort of patients etiologically related to *Helicobacter pylori* infection // *BMC Gastroenterol.* 2011. Vol. 11, N 11. P. 36.
17. Choi J.H. et al. Diffuse nodular lymphoid hyperplasia of the intestine caused by common variable immunodeficiency and refractory giardiasis // *Intern. Med.* 2017. Vol. 56, N 3. P. 283–287.
18. Al-Toma A. et al. European Society for the Study of Coeliac Disease (ESsCD) guideline for coeliac disease and other gluten-related disorders // *United European Gastroenterol. J.* 2019. Vol. 7, N 5. P. 583–613.
19. Masia R. et al. Gastrointestinal biopsy findings of autoimmune enteropathy: a review of 25 cases // *Am. J. Surg. Pathol.* 2014. Vol. 38, N 10. P. 1319–1329.
20. Uzzan M. et al. Gastrointestinal disorders associated with common variable immune deficiency (CVID) and chronic granulomatous disease (CGD) // *Curr. Gastroenterol. Rep.* 2016. Vol. 18, N 4. P. 17.
21. Alimchandani M. et al. Gastrointestinal histopathology in chronic granulomatous disease: a study of 87 patients // *Am. J. Surg. Pathol.* 2013. Vol. 37, N 9. P. 1365–1372.
22. Marciano B.E. et al. Gastrointestinal involvement in chronic granulomatous disease // *Pediatrics*. 2004. Vol. 114, N 2. P. 462–468.
23. Agarwal S., Cunningham-Rundles C. Gastrointestinal manifestations and complications of primary immunodeficiency disorders // *Immunol. Allergy Clin North Am.* 2019. Vol. 39, N 1. P. 81–94.

24. Daniels J.A. et al. Gastrointestinal tract pathology in patients with common variable immunodeficiency (CVID): a clinicopathologic study and review // *Am. J. Surg. Pathol.* 2007. Vol. 31, N 12. P. 1800–1812.
25. Barmettler S. et al. Gastrointestinal manifestations in X-linked agammaglobulinemia // *J. Clin. Immunol.* 2017. Vol. 37, N 3. P. 287–94.
26. Ortega Y.R., Adam R.D. Giardia: overview and update // *Clin. Infect. Dis* 1997. Vol. 25, N 3. P. 545–549.
27. Mörbe U.M. et al. Human gut-associated lymphoid tissues (GALT): diversity, structure, and function // *Mucosal Immunol.* 2021. Vol. 14, N 4. P. 793–802.
28. Cannioto Z. et al. IBD and IBD mimicking enterocolitis in children younger than 2 years of age // *Eur. J. Pediatr.* 2009. Vol. 168, N 2. P. 149–155.
29. Singh K., Chang C., Gershwin M.E. IgA deficiency and autoimmunity // *Autoimmun. Rev.* 2014. Vol. 13, N 2. P. 163–177.
30. Zheng B. et al. Immunogenetics of gastrointestinal cancers: a systematic review and retrospective survey of inborn errors of immunity in humans // *J. Gastroenterol. Hepatol.* 2022. Vol. 37, N 6. P. 973–982.
31. Vuyyuru S.K. et al. Immune-mediated inflammatory diseases of the gastrointestinal tract: beyond Crohn's disease and ulcerative colitis // *JGH Open.* 2022. Vol. 6, N 2. P. 100–111.
32. Bonilla F.A. et al. International Consensus Document (ICON): common variable immunodeficiency disorders // *J. Allergy Clin. Immunol. Pract.* 2016. Vol. 4, N 1. P. 38–59.
33. Oksenhendler E. et al. Infections in 252 patients with common variable immunodeficiency // *Clin. Infect. Dis.* 2008. Vol. 46, N 10. P. 1547–1554.
34. Picard C. et al. International Union of Immunological Societies: 2017 primary immunodeficiency diseases committee report on inborn errors of immunity // *J. Clin. Immunol.* 2018. Vol. 38, N 1. P. 96–128.
35. Azzu V. et al. Liver transplantation in adults with liver disease due to common variable immunodeficiency leads to early recurrent disease and poor outcome // *Liver Transpl.* 2018. Vol. 24, N 2. P. 171–181.
36. Costagliola G., Consolini R. Lymphadenopathy at the crossroad between immunodeficiency and autoinflammation: an intriguing challenge // *Clin. Exp. Immunol.* 2021. Vol. 205, N 3. P. 288–305.
37. Kim E.S. et al. Needs for increased awareness of gastrointestinal manifestations in patients with human inborn errors of immunity // *Front. Immunol.* 2021. Vol. 12. Article ID 698721.
38. Robbins G. et al. New treatment option for autoimmune enteropathy: a rare case of intractable diarrhea treated with vedolizumab // *ACG Case Rep. J.* 2018. Vol. 5. P. e92.
39. Joo M. et al. Nodular lymphoid hyperplasia and histologic changes mimicking celiac disease, collagenous sprue, and lymphocytic colitis in a patient with selective IgA deficiency // *Pathol. Res. Pract.* 2009. Vol. 205, N 12. P. 876–880.
40. Hanich T. et al. Nodular lymphoid hyperplasia complicated with ileal Burkitt's lymphoma in an adult patient with selective IgA deficiency // *Int. J. Surg. Case Rep.* 2017. Vol. 30. P. 69–72.
41. Albuquerque A. Nodular lymphoid hyperplasia in the gastrointestinal tract in adult patients: a review // *World J. Gastrointest. Endosc.* 2014. Vol. 6, N 11. P. 534–540.
42. Cornes J.S. Number, size, and distribution of Peyer's patches in the human small intestine. Part I. The development of Peyer's patches // *Gut.* 1965. Vol. 6, N 3. P. 225–229.
43. Smith T., Cunningham-Rundles C. Primary B-cell immunodeficiencies // *Hum. Immunol.* 2019. Vol. 80, N 6. P. 351–362.
44. Malesza I.J. et al. Primary humoral immune deficiencies: overlooked mimickers of chronic immune-mediated gastrointestinal diseases in adults // *Int. J. Mol. Sci.* 2020. Vol. 21, N 15. P. 5223.
45. Dinuer M.C. Primary immune deficiencies with defects in neutrophil function // *Hematology Am. Soc. Hematol. Educ. Program.* 2016. Vol. 1. P. 43–50.
46. Mogensen T.H. Primary immunodeficiencies with elevated IgE // *Int. Rev. Immunol.* 2016. Vol. 35, N 1. P. 39–56.
47. Schwimmer D., Glover S. Primary immunodeficiency and the gut // *Gastroenterol. Clin. North Am.* 2019. Vol. 48, N 2. P. 199–220.
48. Aghamohammadi A. et al. Primary immunodeficiency disorders in Iran: update and new insights from the third report of the national registry // *J. Clin. Immunol.* 2014. Vol. 34, N 4. P. 478–490.
49. Gungor T. et al. Reduced-intensity conditioning and HLA-matched haemopoietic stem-cell transplantation in patients with chronic granulomatous disease: a prospective multicentre study // *Lancet.* 2014. Vol. 383, N 9915. P. 436–448.
50. Yazdani R. et al. Selective IgA deficiency: epidemiology, pathogenesis, clinical phenotype, diagnosis, prognosis and management // *Scand. J. Immunol.* 2017. Vol. 85, N 1. P. 3–12.
51. James S.P. et al. Selective immunoglobulin A deficiency associated with primary biliary cirrhosis in a family with liver disease // *Gastroenterology.* 1986. Vol. 90, N 2. P. 283–288.
52. Lengerich E.J., Addiss D.G., Juranek D.D. Severe giardiasis in the United States // *Clin. Infect. Dis.* 1994. Vol. 18, N 5. P. 760–763.
53. Elnachef N., McMorris M., Chey W.D. Successful treatment of common variable immunodeficiency disorder-associated diarrhea with budesonide: a case report // *Am. J. Gastroenterol.* 2007. Vol. 102, N 6. P. 1322–1325.
54. Swain S. et al. The clinical implications of selective IgA deficiency // *J. Transl. Autoimmun.* 2019. Vol. 2. Article ID 100025.
55. Woodward J.M. et al. The role of chronic norovirus infection in the enteropathy associated with common variable immunodeficiency // *Am. J. Gastroenterol.* 2015. Vol. 110, N 2. P. 320–327.
56. Biagi F. et al. The significance of duodenal mucosal atrophy in patients with common variable immunodeficiency: a clinical and histopathologic study // *Am. J. Clin. Pathol.* 2012. Vol. 138, N 2. P. 185–189.
57. Trivedi H.D. et al. Using adalimumab to treat autoimmune enteropathy // *ACG Case Rep. J.* 2019. Vol. 6, N 11. Article ID e00265.
58. Boland B.S. et al. Vedolizumab in patients with common variable immune deficiency and gut inflammation // *Am. J. Gastroenterol.* 2017. Vol. 112, N 10. P. 1621.



Дегтярёва М.Ю., Буллик А.В.

# Неоднозначность значения сохраняющейся гистологической активности при эндоскопической ремиссии у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника: анализ данных литературы и перспективы дальнейшего изучения

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

## Резюме

Тактика ведения пациентов с болезнью Крона и язвенным колитом зависит от достижения определенных уровней ремиссии: клинической, лабораторной, эндоскопической, гистологической (ГР). При этом отсутствуют четко сформулированные критерии, а также клиническая значимость для ГР, несмотря на рекомендацию использовать ее в качестве критерия более глубокого ответа на терапию. В статье рассмотрены данные литературы по определению и роли ГР, а также проведен анализ имеющихся оценочных шкал.

**Ключевые слова:** болезнь Крона; язвенный колит; воспалительные заболевания кишечника; гистологическая ремиссия; индекс Нэнси; шкала Гебойса

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Дегтярёва М.Ю., Буллик А.В. Неоднозначность значения сохраняющейся гистологической активности при эндоскопической ремиссии у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника: анализ данных литературы и перспективы дальнейшего изучения // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 51–56. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-51-56>

**Статья поступила в редакцию** 01.11.2023. **Принята в печать** 25.12.2023.

Degtiareva M.Yu., Bullih A.V.

# The ambiguity of significance of persistent histological activity during endoscopic remission in patients with inflammatory bowel diseases: analysis of literature data and prospects for further study

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

## Abstract

Achieving certain levels of remission (clinical, laboratory, endoscopic and histologic – HR) plays a major role in inflammatory bowel disease patients management. Paradoxically there is no unambiguous definition of HR. In this review we analysed the current data on criteria and clinical significance of HR in Crohn's disease and ulcerous colitis as well as described some of the proposed scales for assessing histological disease activity.

**Keywords:** Crohn's disease; ulcerous colitis; inflammatory bowel disease; histologic remission; Nancy index; Geboes score

**Funding.** The study had no sponsor support.

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

**For citation:** Degtiareva M.Yu., Bullih A.V. The ambiguity of significance of persistent histological activity during endoscopic remission in patients with inflammatory bowel diseases: analysis of literature data and prospects for further study. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 51–6. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-51-56> (in Russian)

**Received** 01.11.2023. **Accepted** 25.12.2023.



## Введение

Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК), включающие язвенный колит, болезнь Крона и неопределенный колит, являются важной медико-социальной проблемой, требующей пожизненной терапии, снижающей качество жизни и приводящей к временной нетрудоспособности, госпитализациям, оперативным вмешательствам [1], инвалидизации, нарушению психоэмоционального состояния [2] и повышению риска злокачественных новообразований.

В связи с этим в ежедневной практике врача-гастроэнтеролога особую важность приобретает вопрос о том, на какие целевые точки ориентироваться при ведении пациента и назначении индукционной и поддерживающей терапии.

Так, в одном из исследований выделяли краткосрочные цели: отсутствие симптомов, улучшение работоспособности, в том числе дома, качества жизни и нормализация эндоскопической картины, а также долгосрочные: предотвращение оперативного вмешательства в будущем, профилактика осложнений из-за длительного приема лекарственных средств, терапия без системных глюкокортикоидов, предотвращение обострений ВЗК [3].

Авторы другой статьи подчеркивают, что в прошлое уходит подход, при котором лечащий врач ориентировался на наличие либо отсутствие симптомов и уровень С-реактивного белка (СРБ); современное развитие гастроэнтерологии в первую очередь требует достижения глубокой ремиссии, что является частью проактивной тактики и способствует профилактике временной и стойкой нетрудоспособности [4].

Традиционно выделяют ремиссии следующих уровней при ВЗК:

- клиничко-лабораторную (которая оценивается по выраженности симптомов, показателям СРБ и фекального кальпротектина);
- эндоскопическую;
- гистологическую ремиссию (ГР).

Наиболее актуальными и полными клиническими рекомендациями по определению различных форм ремиссии при ВЗК является обновленная в 2021 г. The Selecting Therapeutic Targets in Inflammatory Bowel Disease (STRIDE-II) («Выбор терапевтических целей при воспалительных заболеваниях кишечника»). Так, в данном руководстве разделяют клинический ответ (т.е. снижение симптомов – боли в животе и частоты стула при болезни Крона, гематохезии и частоты дефекации при язвенном колите), который является немедленной целью, и клиническую ремиссию, которую относят к среднесрочным целям и определяют как отсутствие симптомов (у взрослых с болезнью Крона – это интенсивность боли  $\leq 1$  балл по шкале PRO2 и частота стула до 3 раз в сутки, при язвенном колите – отсутствие крови в стуле и нормализация его частоты). Недостижение обоих показателей требует эскалации терапии, при этом в руководстве подчеркивается, что данные критерии нельзя использовать в качестве долгосрочных целей. При определении долгосрочной цели основная роль принадлежит эндоскопической ремиссии, в руководстве приводится подробное определение с использованием валидированных шкал. У детей дополнительно к основным долгосрочным

целям относят восстановление нормального физического развития. Подробный анализ целевых показателей приведен также для лабораторных маркеров активного воспаления [5].

Далее следует утверждение о том, что ГР не является целью терапии ни при язвенном колите, ни при болезни Крона, однако при первом она может быть использована для уточнения эндоскопической ремиссии и расцениваться как более глубокий уровень заживления [5].

Парадоксальным выглядит то, что в структурированном и точном документе не только дается нечетко сформулированная рекомендация (нет указаний на то, как влияет на тактику ведения пациента наличие или отсутствие ГР), но и отсутствует само определение понятия.

В данной статье рассмотрены типичные для ВЗК морфологические изменения, а также различные подходы к определению ГР, выполнен обзор существующих шкал для определения гистологической активности язвенного колита и болезни Крона, проанализирована роль сохраняющейся гистологической активности при эндоскопической ремиссии по данным литературы.

## Гистологическое строение слизистой толстой кишки в норме и при воспалительных заболеваниях кишечника

Для того чтобы перейти к определению гистологической ремиссии и рассмотреть связанные с этим практические вопросы и существующие неоднозначные моменты, необходимо четко понимать, какие изменения в биопсии тонкой и толстой кишки характерны для болезни Крона и язвенного колита.

В норме (рис. 1) крипты толстой кишки имеют одинаковую толщину и располагаются на равном расстоянии друг от друга, словно пробирки в штативе. Так как слизистая толстой кишки контактирует с внешней средой (просвет кишечника, содержащий внушительное количество антигенов), а также является одним из ключевых органов иммунной системы благодаря лимфоидной ткани, ассоциированной со слизистыми оболочками, логично предположить, что в собственной пластинке слизистой всегда будет присутствовать некоторое количество клеток гемопозитического ряда: лимфоциты, плазмциты, эозинофилы. Единичные нейтрофилы могут определяться в правых отделах, преимущественно в слепой и восходящей ободочной кишке. Отличительной особенностью нормального клеточного состава слизистой толстой кишки является наличие двух градиентов: снижение клеточности собственной пластинки от ее поверхности к базальным отделам, а также от проксимальных отделов к дистальным. Связано это тем, что основные иммуноопосредованные процессы происходят в илеоцекальной зоне. Именно там из-за естественного анатомического сужения замедляется ток кишечного содержимого, что увеличивает время контакта слизистой с антигенами инфекционного и пищевого происхождения. Кроме того, в данной области сконцентрированы пейеровы бляшки, отвечающие за основные иммунологические реакции в кишечнике [6].

При дебюте ВЗК возникает фокальный активный колит, т.е. очаговая инфильтрация собственной пластинки нейтрофилами, как правило, с криптитам

(наличие нейтрофилов в криптальном эпителии), при этом могут возникать крипт-абсцессы (нейтрофилы в просвете крипт) и эрозии. Аналогичные изменения могут возникать при неспецифических острых кишечных инфекциях либо при лекарственном колите, например на фоне приема нестероидных противовоспалительных средств. И лишь с течением времени как болезнь Крона, так и язвенный колит начинают отличаться от других форм колитов хроническим крипт-деструктивным воспалением. Это означает, во-первых, очаговую или диффузную потерю одновременно одного из или обоих типов градиента: число лимфоцитов и плазмоцитов становится одинаковым во всей толще собственной пластинки и в ряде случаев в левых отделах толстой кишки плотность воспалительной инфильтрации превышает либо равна плотности правых отделов. Во-вторых, происходит разной степени выраженности деформация крипт, наблюдается их ветвление, в дистальных отделах толстой кишки может возникнуть панетоклеточная метаплазия базальных отделов крипт (рис. 2). Эозинофилы также присутствуют, однако они не являются преобладающими клетками.

На фоне успешно проводимой терапии первыми из воспалительного инфильтрата постепенно уходят нейтрофилы: последовательно эпителизируются язвы и эрозии, исчезают крипт-абсцессы, снижается число криптитов, а затем и нейтрофилов в собственной пластинке. На фоне уменьшения количества нейтрофилов могут начать преобладать эозинофилы, однако под воздействием терапии и их количество нормализуется.

Далее со временем снижается плотность лимфо-плазмоцитарной инфильтрации, и в последнюю очередь восстанавливается архитектура крипт.

Важным является также тот факт, что изменения при язвенном колите носят преимущественно диффузный характер: как воспаление, так и деформация крипт отмечается во всех биоптатах одной локализации, а также они равномерны в пределах одного фрагмента слизистой. При болезни Крона же, напротив, преобладает очаговость патологических признаков, т.е. в одном биоптате либо в разных биоптатах одной локализации сочетаются участки измененной и нормальной слизистой [6–13].

### Роль сохранения гистологической активности при эндоскопической ремиссии воспалительных заболеваний кишечника

Возвращаясь к теме, изначально затронутой в статье, и к тому нечеткому определению роли ГР в клинической практике, которое дано в STRIDE-II, следует упомянуть, что корреляция между эндоскопической и гистологической ремиссией является предметом исследования многих публикаций, первые из которых появлялись уже на заре развития эндоскопии как метода диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта.

И в многих из них подчеркивается, что норма, наблюдаемая во время колоноскопии, далеко не всегда сопровождается отсутствием воспаления в биоптатах [14–19, 28]. Фактически у 25–37% пациентов с эндоско-

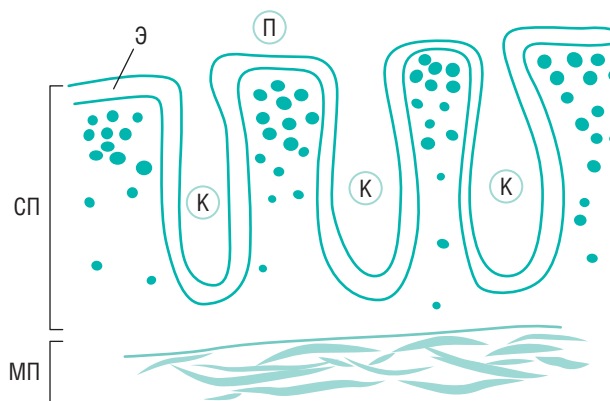


Рис. 1. Схематическое строение слизистой толстой кишки в норме. Отмечаются параллельное расположение крипт, их одинаковые размер и форма, сохранение градиента лимфо-плазмоцитарной инфильтрации (точки)

Здесь и на рис. 2: МП – мышечная пластинка; СП – собственная пластинка слизистой; Э – эпителий; П – просвет кишки; К – просвет крипт.

пически неизменной слизистой отмечались стойкие гистологические признаки активного процесса [25]. В связи с этим некоторые авторы высказывают предположение, что эндоскопическая ремиссия не отображает в полной мере состояние слизистой кишечника и связанные с этим риски возникновения рецидива и осложнений ВЗК [20–23]. Это логично, учитывая, что под заживлением слизистой (т.е. под эндоскопической ремиссией) подразумевается отсутствие ранимости, крови, эрозий и язв во всех визуализируемых сегментах кишечной слизистой [24], в то время как на гистологическом уровне изменения более разнообразны и не всегда приводят к вышеописанным макроскопическим явлениям.

При этом следует, однако, учитывать, что изменения при болезни Крона носят очаговый характер и в силу этого сильно зависят от того, как и из каких

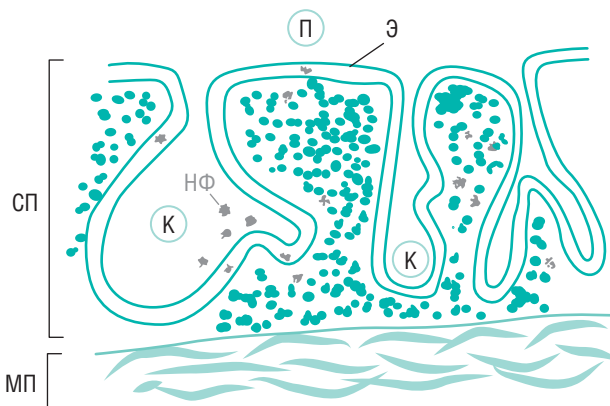


Рис. 2. Схематическое строение слизистой толстой кишки при воспалительных заболеваниях кишечника. Крипты с деформацией, ветвлением, появляются множественные нейтрофилы (НФ) в собственной пластинке, эпителии и просвете крипт, лимфо-плазмоцитарная инфильтрация распространяется на всю толщу собственной пластинки (точки)



**Рис. 3.** Алгоритм шкалы Нэнси для оценки гистологической активности язвенного колита (см. пояснения в тексте)

участков слизистой кишечника была выполнена биопсия. Участки нормального гистологического строения чередуются с высокоактивным воспалением, в связи с чем была сформулирована рекомендация не выполнять биопсию для контроля ответа на проводимую терапию при болезни Крона [26]. Именно этим объясняется позиция, сформулированная в STRIDE-II, не использовать ГР в качестве цели при болезни Крона, и по этой же причине в дальнейшем в статье основной фокус сделан на роли ГР у пациентов с язвенным колитом.

Что касается клинического значения ГР, то была показана ее статистически значимая ассоциация с уменьшением вероятности обострения заболевания, возникновения осложнений, госпитализации, колэктомии [14, 34] (в то время как сохранение гистологической активности, напротив, являлось сильным фактором риска колэктомии [33]). Так как ВЗК возникают преимущественно у людей детородного возраста, требует изучения роль ГР в профилактике нежелательных исходов при беременности. Сохранение гистологической активности являлось независимым фактором риска преждевременных родов в национальном исследовании, проведенном в Швеции [35].

Одной из долгосрочных целей терапии при ВЗК является снижение риска возникновения колоректального рака, и роль ГР в канцер-превенции у пациентов с язвенным колитом также была доказана [32].

Подобные результаты были получены и в отношении ГР при болезни Крона. Так, достижение ГР статистически снижало риски неудач в терапии ВЗК при периоде наблюдения 2 года [30].

В то же время в ряде публикаций сделаны противоположные выводы: так, наличие либо отсутствие ГР не влияло на вероятность возникновения рецидива в проспективном исследовании у 129 пациентов с болезнью Крона на протяжении 2 лет [28]. Ретроспективный анализ на 269 пациентах также не показал зависимости вероятности рецидива от наличия либо отсутствия гистологической ремиссии [31]. Иногда анализировались риски осложнений и рецидива

в различные сроки после контрольной колоноскопии, и результаты, вероятно, объясняют неоднозначность полученных другими группами данных. К примеру, метаанализ 28 исследований продемонстрировал достоверно более высокую вероятность рецидива в течение 6–12 мес, так же, как и 13 мес и более, у пациентов с сохраняющейся гистологической активностью по сравнению с теми, кто достиг ГР. При этом отсутствовала разница в риске госпитализации в сроки 6–12 мес, однако у пациентов без ГР возрастал риск госпитализации и необходимости в хирургическом лечении после 13 мес наблюдения [29].

### Различные подходы к определению гистологической ремиссии

Следует подчеркнуть, что в настоящее время отсутствует единое определение ГР при ВЗК. Достаточно исчезновения из воспалительного инфильтрата нейтрофилов или ГР считается только состояние слизистой, при котором отсутствуют и нейтрофилы, и эозинофилы? Либо более глубокий уровень ремиссии достигается при полной нормализации клеточного состава собственной пластинки?

При этом изучалось влияние различных гистологических изменений на риск рецидива: так, в исследовании была показана ассоциация сохранения базального плазмощитоза с более коротким безрецидивным периодом [36]. Ограничением при этом является, как правило, небольшая выборка. Так, роль нейтрофилов и эозинофилов в возникновении обострения язвенного колита была продемонстрирована лишь на 26 пациентах [37].

Бесспорным является то, что отсутствие единого определения ГР в значительной мере тормозит изучение его влияния на исходы при ВЗК. До тех пор пока отсутствует унифицированный подход, невозможно сравнение результатов различных исследовательских групп между собой.

### Шкалы для оценки степени гистологической активности

Решить проблему неопределенности понятия ГР в клинической практике, а также в клинических исследованиях помогает введение шкал оценки гистологической активности для ВЗК.

В настоящее время предложено около 30 оценочных шкал как для язвенного колита, так и для болезни Крона [38, 39].

Как уже обсуждалось ранее, гистологическая оценка эффективности терапии при болезни Крона является нецелесообразной, поэтому подробно мы рассмотрим 2 из наиболее часто употребляемых шкал оценки гистологической активности язвенного колита: шкалу Гебойса и индекс Нэнси.

Шкала Гебойса (см. таблицу), опубликованная в 2000 г., используется при проведении клинических исследований. В ее основе лежит балльная оценка: выставляется двузначный балл, соответствующий наиболее «активным» изменениям в наиболее пораженном сегменте толстой кишки. При этом оценке подлежат все те изменения, о которых речь шла в разделе, посвященном гистологическим изменениям при ВЗК: изменение архитектуры крипт, лимфоплазмощитарная инфильтра-



Шкала Гебойса для оценки гистологической активности язвенного колита (см. пояснения в тексте)

Степень	Патогистологические показатели
Грейд 0: изменения архитектуры (деформация и ветвление крипт, панетоклеточная метаплазия базальных отделов крипт, атрофия)	0.0 Без изменений 0.1 Слабые изменения 0.2 Слабые/умеренные диффузные или мультифокальные изменения 0.3 Выраженные диффузные или мультифокальные изменения
Грейд 1: хроническая воспалительная инфильтрация	1.0 Не повышена 1.1 Слабое, но однозначное повышение 1.2 Умеренное повышение 1.3 Выраженное повышение
Грейд 2А: эозинофилы в собственной пластинке	2А.0 Не повышены 2А.1 Слабое, но однозначное повышение 2А.2 Умеренное повышение 2А.3 Выраженное повышение
Грейд 2В: нейтрофилы в собственной пластинке	2В.0 Не повышены 2В.1 Слабое, но однозначное повышение 2В.2 Умеренное повышение 2В.3 Выраженное повышение
Грейд 3: нейтрофилы в эпителии	3.0 Отсутствуют 3.1 <5% крипт вовлечено 3.2 <50% крипт вовлечено 3.3 >50% крипт вовлечено
Грейд 4: деструкция крипт	4.0 Отсутствует 4.1 Вероятная: очаговые скопления большого количества нейтрофилов в части крипт 4.2 Вероятная: выраженное уменьшение крипт 4.3 Однозначная деструкция крипт
Грейд 5: эрозии и язвы	5.0 Нет эрозий, язв, грануляционной ткани 5.1 Эпителий с регенераторными изменениями + прилежащее воспаление 5.2 Вероятная эрозия: эпителий очагово десквамирован 5.3 Однозначная эрозия 5.4 Язва или грануляционная ткань

ция, эозинофилы, нейтрофилы в собственной пластинке и в эпителии, деструкция крипт и наличие эрозий и язв [27]. Возможным ограничением для внедрения в клиническую практику является ее

Индекс Нэнси был разработан в 2017 г. [40]. Доказана его высокая корреляция со шкалой Гебойса, однако данная оценочная система гораздо лаконичнее, имеет меньше переменных и легко запоминается (рис. 3).

По сути, это пятиступенчатый алгоритм, который оценивает наличие/отсутствие изменений в слизистой толстой кишки, начиная с варианта наиболее высокой активности: при определении в биоптате грануляционной ткани выставляется грейд 4, в противном случае последовательно оцениваются наличие и степень выраженности острой воспалительной инфильтрации (нейтрофилы) и хронической инфильтрации (плазмоциты, лимфоциты). Отличительной особенностью индекса Нэнси от шкалы Гебойса является то, что при нем не имеет значения эозинофильная инфильтрация.

## Выводы

1. Современный подход к лечению пациентов с ВЗК требует оценки различных уровней ремиссии, начиная

от первичного клинического ответа, проявляющегося снижением выраженности симптомов, до эндоскопической и в случае язвенного колита – ГР.

2. Несмотря на отсутствие четких клинических рекомендаций, а также определения ГР, накоплено достаточно данных, свидетельствующих о необходимости более детального анализа данной темы. Изучение роли ГР в безрецидивном течении язвенного колита, снижении частоты осложнений, необходимости в госпитализации и хирургическом лечении потенциально открывает новые возможности для более дифференцированной и рациональной проактивной тактики наблюдения и терапии пациентов. Кроме того, требуется четкая формулировка самого понятия ГР.

3. Использование шкал для оценки гистологической активности болезни Крона имеет серьезные ограничения, в первую очередь ввиду очагового характера воспаления. При язвенном колите же, напротив, валидированные системы, такие как шкала Гебойса и индекс Нэнси, являются удобным, легко воспроизводимым и понятным инструментом для стандартизации гистологических заключений, а также для оценки ответа на терапию. Кроме того, использование шкал решает проблему отсутствия единого мнения относительно определения ГР при язвенном колите.



## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Дегтярёва Марина Юрьевна (Marina Yu. Degtiareva)** – врач-патологоанатом, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация  
E-mail: degtiareva.my@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0009-0005-9485-9442>

**Буллик Артем Владимирович (Artem V. Bullih)** – кандидат медицинских наук, заведующий Централизованным патологоанатомическим отделением, АО «ГК МЕДСИ», Москва, Российская Федерация  
E-mail: bullih.av@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-2843-5650>

## ЛИТЕРАТУРА

- Laurain P.A. et al. Incidence of and risk factors for colorectal strictures in ulcerative colitis: a multicenter study // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2021. Vol. 19. P. 1899–1905.
- Cohen B.L. et al. Fatigue is highly associated with poor health-related quality of life, disability and depression in newly diagnosed patients with inflammatory bowel disease, independent of disease activity // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2014. Vol. 39. P. 811–822.
- Peek-Kuijt N.M.S. et al. Treatment goals in IBD: a perspective from patients and their partners // *PEC Innov.* 2022. Vol. 1. Suppl. 3. Article ID 100034.
- Chateau T., Peyrin-Biroulet L. Evolving therapeutic goals in Crohn's disease management // *United European Gastroenterol. J.* 2020. Vol. 8, N 2. P. 133–139.
- Turner D. et al.; International Organization for the Study of IBD. STRIDE-II: An Update on the Selecting Therapeutic Targets in Inflammatory Bowel Disease (STRIDE) Initiative of the International Organization for the Study of IBD (IOIBD): Determining Therapeutic Goals for Treat-to-Target Strategies in IBD // *Gastroenterology.* 2021 Vol. 160, N 5. P. 1570–1583.
- Eidelman S., Lagunoff D. The morphology of the normal human rectal biopsy // *Hum. Pathol.* 1972. Vol. 3, N 3. P. 389–401.
- Ordas I. et al. Ulcerative colitis // *Lancet.* 2012. Vol. 380, N 9853. P. 1606–1619.
- Soucy G. et al. Clinical and pathological analysis of colonic Crohn's disease, including a subgroup with ulcerative colitis-like features // *Mod. Pathol.* 2012. Vol. 25, N 2. P. 295–307.
- Farmer R.G., Easley K.A., Rankin G.B. Clinical patterns, natural history, and progression of ulcerative colitis: a long-term follow-up of 1116 patients // *Dig. Dis. Sci.* 1993. Vol. 38. P. 1137–1146.
- Washington K. et al. Histopathology of ulcerative colitis in initial rectal biopsy in children // *Am. J. Surg. Pathol.* 2002. Vol. 26. P. 1441–1449.
- Spiliadis C.A., Lennard-Jones J.E. Ulcerative colitis with relative sparing of the rectum: clinical features, histology, and prognosis // *Dis. Colon Rectum.* 1987. Vol. 30. P. 334–336.
- Robert M.E. et al. Patterns of colonic involvement at initial presentation in ulcerative colitis: a retrospective study of 46 newly diagnosed cases // *Am. J. Clin. Pathol.* 2004. Vol. 122. P. 94–99.
- Yantiss R.K., Odze R.D. Pitfalls in the interpretation of nonneoplastic mucosal biopsies in inflammatory bowel disease // *Am. J. Gastroenterol.* 2007. Vol. 102. P. 890–904.
- Riley S.A. et al. Microscopic activity in ulcerative colitis: what does it mean? // *Gut.* 1991. Vol. 32. P. 174–178.
- Rosenberg L. et al. Histologic markers of inflammation in patients with ulcerative colitis in clinical remission // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2013. Vol. 11. P. 991–996.
- Korelitz B.I. Mucosal healing as an index of colitis activity: back to histological healing for future indices // *Inflamm. Bowel Dis.* 2010. Vol. 16. P. 1628–1630.
- Peyrin-Biroulet L. et al. Histologic healing in inflammatory bowel disease clinical practice: a reliable target? // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2015. Vol. 13, N 6. P. 1211–1212.
- Dick A.P. et al. Persistence of mucosal abnormality in ulcerative colitis // *Gut.* 1966. Vol. 7. P. 355–360.
- Truelove S.C., Richards W.C. Biopsy studies in ulcerative colitis // *Br. Med. J.* 1956. Vol. 1. P. 1315–1318.
- Lemmens B. et al. Correlation between the endoscopic and histologic score in assessing the activity of ulcerative colitis // *Inflamm. Bowel Dis.* 2013. Vol. 19. P. 1194–1201.
- Gomes P. et al. Relationship between disease activity indices and colonoscopic findings in patients with colonic inflammatory bowel disease // *Gut.* 1986. Vol. 27. P. 92–95.
- Florén C.H. et al. Histologic and colonoscopic assessment of disease extension in ulcerative colitis // *Scand. J. Gastroenterol.* 1987. Vol. 22. P. 459–462.
- Travis S.P.L. et al. Review article: defining remission in ulcerative colitis // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2011. Vol. 34. P. 113–124.
- D'Haens G. et al. A review of activity indices and efficacy end points for clinical trials of medical therapy in adults with ulcerative colitis // *Gastroenterology.* 2007. Vol. 132. P. 763–786.
- Bryant R. et al. Systematic review: histological remission in inflammatory bowel disease. Is «complete» remission the new treatment paradigm? // *J. Crohns Colitis.* 2014. Vol. 8, N 12. P. 1582–1597.
- Pouw R.E. et al. Endoscopic tissue sampling. Part 2. Lower gastrointestinal tract. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline // *Endoscopy.* 2021 Vol. 53, N 12. P. 1261–1273.
- Geboes K. et al. A reproducible grading scale for histological assessment of inflammation in ulcerative colitis // *Gut.* 200. Vol. 47. P. 404–409.
- Hu A. et al. Ileal or colonic histologic activity is not associated with clinical relapse in patients with Crohn's disease in endoscopic remission // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2021. Vol. 19, N 6. P. 1226–1233.
- Shehab M. et al. Histological remission and activity as predictor of relapse, hospitalization, and surgery in ulcerative colitis: systematic review and meta-analysis // *J. Crohns Colitis.* 2023. Vol. 17, suppl. 1. P. i404.
- Hyuk Yoon. Histologic remission is associated with lower risk of treatment failure in patients with Crohn disease in endoscopic remission // *Inflamm. Bowel Dis.* 2021. Vol. 27, N 8. P. 1277–1284.
- Narula N. et al. Histologic remission does not offer additional benefit for ulcerative colitis patients in endoscopic remission // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2020. Vol. 52. P. 1676–1682.
- Rutter M. et al. Severity of inflammation is a risk factor for colorectal neoplasia in ulcerative colitis // *Gastroenterology.* 2004. Vol. 126. P. 451–459.
- Hefti M. et al. Severity of inflammation as a predictor of colectomy in patients with chronic ulcerative colitis // *Dis. Colon Rectum.* 2009. Vol. 52. P. 193–197.
- Lichtenstein G.R., Rutgeerts P. Importance of mucosal healing in ulcerative colitis // *Inflamm. Bowel Dis.* 2010. Vol. 16. P. 338–346.
- Marild K. et al. Histological remission in inflammatory bowel disease and risk of adverse pregnancy outcomes: a nationwide study // *EClinicalMedicine.* 2022. Vol. 7, N 53. Article ID 101722.
- Bitton A. Clinical, biological, and histologic parameters as predictors of relapse in ulcerative colitis // *Gastroenterology.* 2001. Vol. 120. P. 13–20.
- Azad S. Biological and histological parameters as predictors of relapse in ulcerative colitis: a prospective study // *Saudi J. Gastroenterol.* 2011. Vol. 17. P. 194–198.
- Mosli M.H. et al. Histologic scoring indices for evaluation of disease activity in ulcerative colitis // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2017. Vol. 5. CD011256.
- Magro F.J. et al. ECCO position on harmonisation of Crohn's disease mucosal histopathology // *J. Crohns Colitis.* 2022. Vol. 16, N 6. P. 876–883.
- Marchal-Bressenot A. et al. Development and validation of the Nancy histological index for UC // *Gut.* 2017. Vol. 66. P. 43–49.

Королев П.А., Шалыгин М.М., Капкин Е.В.

# Особенности развития роботической хирургии: ОТ ИСТОКОВ К СТАНДАРТНОЙ МЕТОДИКЕ

Компания «М.П.А. Медицинские партнеры», 127083, г. Москва, Российская Федерация

## Резюме

В настоящее время вопрос минимально инвазивных вмешательств в лечении хирургических и онкологических заболеваний имеет колоссальное значение. Улучшение результатов лечения, визуализации анатомии и повышение качества и безопасности операций, а также улучшение медико-экономических показателей для медицинской организации – вот основные драйверы развития минимально инвазивного подхода в хирургии. В данной статье мы детально проанализируем путь, который прошла роботическая хирургия к настоящему времени.

**Ключевые слова:** роботическая хирургия; малоинвазивные оперативные вмешательства

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Королев П.А., Шалыгин М.М., Капкин Е.В. Особенности развития роботической хирургии: от истоков к стандартной методике // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 57–62. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-57-62>

**Статья поступила в редакцию** 28.07.2023. **Принята в печать** 18.12.2023.

Korolev P.A., Shalygin M.M., Kapkin E.V.

# Features of the development of robotic surgery: from origins to standard techniques

Company “M.P.A. Medical partners”, 127083, Moscow, Russian Federation

## Abstract

The issue of minimally invasive operations in the treatment of surgical and oncologic diseases is currently crucial. The improvement of treatment results, better visualization of anatomy and better surgical quality and safety, as well as improvement of medical and economic indicators for the medical organization are the main drivers of the development of minimally invasive approach in surgery. In this review, the collective of authors aims to highlight the journey that robotic surgery has undergone to the present day in detail.

**Keywords:** robotic surgery; minimally invasive surgical interventions

**Funding.** The study had no sponsor support.

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

**For citation:** Korolev P.A., Shalygin M.M., Kapkin E.V. Features of the development of robotic surgery: from origins to standard techniques. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 57–62. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-57-62> (in Russian)

**Received** 28.07.2023. **Accepted** 18.12.2023.

## Предыстория

Концепция использования механизированных устройств в медицине и в хирургии не является новой и разрабатывается более 60 лет [26]. Безусловно, одной из наиболее перспективных областей применения механизированной хирургии является зона боевых действий, где далеко не всегда возможно оказание квалифицированной медицинской помощи при серьезных ранениях и политравмах. Зачастую именно из-за неспособности оказания в сжатые сроки квалифицированного вмешательства и характера первичной медико-санитарной помощи пострадавшему, а также из-за желания сохра-

нить жизни и эффективность работы хирургов-экспертов в прошлом веке интенсивно прорабатывался вопрос о применении механизмов для удаленного проведения операций. Попытка изменения правила «золотого часа» привела к стремлению военных медиков дислоцировать операционную к пострадавшему взамен транспортировки раненного в тыловую госпиталь. К сожалению, эта парадигма не была реализована полностью ввиду текущего развития сетей и сложности передачи больших объемов данных «по воздуху».

Другая целевая программа развития роботизированных систем – «космическая гонка». Космическая





**Рис. 1.** Внешний вид AESOP (Automated Endoscopic System for Optimal Positioning, автоматическая эндоскопическая система для оптимального позиционирования), свободный доступ

программа СССР и NASA (Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства) в США осознавали сложности физического присутствия человека в космосе и активно занимались изучением телеприсутствия и роботизированной механики.

## Первые в медицине

Именно военные и космические наработки стали базисом для внедрения вышеперечисленных технологий в теле- и роботхирургию. Так, начало положила PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly 200), первая в мире биопсийная роботическая система. Аппарат позволил в 1985 г. провести нейрохирургическую биопсию человеку [15] и далее также был адаптирован к урологии и малоинвазивным процедурам при заболеваниях предстательной железы [7].

В 1992 г. была разработана система с визуальным контролем под названием Robodoc Surgical System для использования при замене протеза тазобедренного сустава. Система позволила хирургу оптимизировать размер протеза под индивидуальные особенности конкретного пациента. С улучшением материала имплантата и его структуры возросли и требования к точности суставных или остеосинтетических поверхностей. Для этой цели Говард Пол и Уильям Багар фактически переизобрели фрезерный станок [21]. Robodoc является первой активной роботизированной системой, получившей одобрение Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) для использования в ортопедической хирургии.

## Первые хирургические системы

Дальнейшее развитие роботхирургии базируется на изменении концепции самого роботического подхода. В середине 1990-х годов представление о концепции роботхирургии претерпело некоторую трансформацию, парадигма получила характерное название master-slave, в ней робот лишь точно транслировал на манипуляторы движения и распоряжения хирурга [27]. При поддержке DARPA (Агентство перспективных оборонных исследовательских проектов)

в США в 1989 г. на ежегодной конференции SAGES в Атланте Юлан Ванг продемонстрировал прототип роботизированной руки, оснащенной эндоскопом. Система получила название AESOP, что расшифровывается как автоматическая эндоскопическая система для оптимального позиционирования. Своей задачей авторы прототипа ставили улучшение стабильности картинки видеоизображения в ходе оперативного вмешательства [2]. После остановки финансирования DARPA Юлан Ванг в 1990 г. открыл компанию Computer Motion, Inc, которая стала первой корпорацией, занимающейся разработкой робота-хирурга. В ходе дальнейшего развития роботизированная система AESOP улучшила показатели стабильности изображения за счет устранения естественного тремора человеческой руки, снизила количество медицинского персонала в операционной (рис. 1) [14].

Первая модель робота-манипулятора, разрешенная к использованию и продаже в 1994 г. AESOP 1000, управлялась при помощи педалей. Следующее поколение, AESOP 2000, разработанное в 1996 г., позволяло управлять системой голосом, что дало возможность сформировать концепцию «третьей руки».

## ZEUS

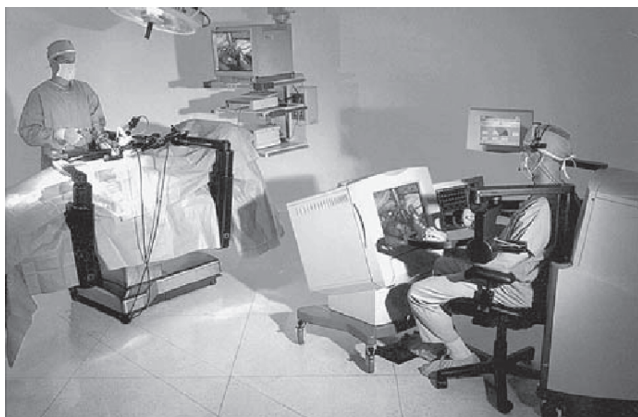
Еще на этапе начала продаж AESOP 1000 первой версии авторы задумались о необходимости телеманипулирования не только эндоскопом, но и хирургическим инструментом. Придерживаясь своей концепции, в 1995 г. компания Computer Motion начали испытание аппарата ZEUS, ставшего первой роботической хирургической системой в концепции master-slave (рис. 2).

Роботическая система ZEUS состояла из четырех отдельных компонентов, которые представляли собой три «руки» хирурга, крепившиеся к операционному столу, а также консоли хирурга. Одной из «рук» был AESOP, контролирующей эндоскоп, 2 другие являлись хирургическими манипуляторами, обладающими 4 степенями свободы. Консоль хирурга состояла из монитора и 2 рукояток, которыми осуществлялось манипулирование инструментами. ZEUS впервые был использован в 1998 г. в Кливлендской клинике для анастомозирования маточной трубы [8]. Через год в Канаде была выполнена коронарное шунтирование на открытом сердце [5].

Первая трансконтинентальная операция была выполнена в 2001 г. и получила название операции Линдберга в честь Чарльза Линдберга, американского летчика, совершившего первый самостоятельный трансатлантический перелет. Жак Мореско удаленно из Нью-Йорка, США, выполнил роботическую холецистэктомию пациентке, находящейся во Франции, в Страсбурге, с использованием робота ZEUS [17]. Передача данных осуществлялась через высокоскоростную линию связи, что позволило отметить среднюю задержку в 155 мс. Среди непосредственных результатов отмечена минимальная кровопотеря, а длительность операции составила 54 мин. Опубликованное наблюдение сформировало мнение о том, что удаленная телехирургия вполне возможна, а выполнение подобных операций зависит только от возможностей линии связи.

Дальнейшее развитие роботической хирургии связано с компанией Intuitive, основанной в 1995 г. хи-





А



Б

Рис. 2. Расположение системы ZEUS в операционной (А). Внешний вид манипуляторов системы ZEUS (Б)

рургом Фредериком Х. Моллом, инженером Робертом Юнгом, а также финансистом Джоном Фройндом, которые инициировали выкуп всех доступных патентов на изобретения, технологий и прототипов, связанных с роботической хирургией. Одним из наиболее важных среди них оказался прототип телеманипулятора Black Falcon, который также был спонсирован DARPA, а его разработкой и исполнением занимались студент Массачусетского технологического института Ахил Мадхани и его руководитель профессор Кеннет Солсбери. Прототип лег в основу первого собственного прототипа роботической системы, произведенной в компании Intuitive. Системы Lenny и Mona стали первыми полноценными конкурентами системе ZEUS. Оба прототипа Intuitive стали достойными соперниками прототипу Computer Motion, а первый серийный образец DaVinci от Intuitive получил лицензию от FDA на год раньше конкурента и вышел на рынок США в 2000 г.

Годом позже лицензированный ZEUS также вышел на рынок: он был легче и несколько дешевле соперника, однако робот Intuitive был более прецизионным, а операции на нем выполнялись быстрее, чем на ZEUS [24]. Благодаря последнему свойству DaVinci I поколения рассматривался как инструмент для малоинвазивной кардиохирургии, а в истории этот факт закрепился размещением первого роботического комплекса DaVinci в кардиохирургическом центре Лейпцига в 1998 г. [23]. Со временем аппаратом DaVinci заинтересовалось экспертное урологическое сообщество ввиду особенностей анатомии мужского таза, а также длины хирургического инструмента и возможностей его концевоего эффектора. Конкуренция 2 компаний привела к слиянию Computer Motion и Intuitive под руководством Intuitive, выводу из эксплуатации и прекращению дальнейшего существования роботической системы ZEUS (<https://isrg.intuitive.com/news-releases/news-release-details/intuitive-surgical-and-computer-motion-announcement-merger-agreement/>)

## Развитие системы DaVinci

К настоящему времени компании – производителю робота DaVinci более 28 лет, однако коллаборация технологий, которые используются в современных систе-

мах, насчитывает около 40 лет [1]. Система I поколения имела знакомую по современным моделям внешний вид и строение – состояла из 3 компонентов: консоли пациента, консоли хирурга и видеостойки. Удобство системы было реализовано как в наличии всех 3 роботических рук на одной колонне консоли пациента, так и в эргономичных джойстиках, сконструированных по типу «прищепки», используемых для управления хирургическими манипуляторами. Дополнительные возможности предоставлял инструмент, имеющий 7 степеней свободы (технология EndoWrist), имитирующих возможности человеческого запястья. Отдельным фактором удобства стало рабочее место хирурга – консоль, в которой не было экрана, он был заменен на 2 видеодисплея, размещенных в головном блоке консоли. Рабочее место хирурга было высокоэргономичным, что сделало работу комфортной.

Первый обучающий центр сформировался в США в Университете Восточной Каролины, где ранее были установлены 2 системы DaVinci I поколения, а за год выполнены 52 операции, подготовлены 30 многопрофильных бригад.

Первое маммарокоронарное шунтирование в Европе выполнено на кафедре сердечно-сосудистой хирургии Университета Падуи в декабре 2001 г. в Италии Джино Джирасой [11]. Благодаря качественной обратной связи роботических хирургов в 2002 г. компания Intuitive дополняет систему еще одним манипулятором и число роботических рук достигает 4. Первая в Европе роботическая простатэктомия в условиях Роботического центра Имперского колледжа Лондона была выполнена 22 ноября 2004 г. бригадой из 4 хирургов-консультантов по ротационной методике [18]. Суть ротационной методики заключалась в том, что ассистент у операционного стола по завершении этапа переходил к управлению за консолью, а консольный хирург ожидал своей очереди стать ассистентом.

В 2006 г. лицензию получила система II поколения. DaVinci S становится первой роботической системой с настоящим 3D-изображением, тремя функционирующими инструментальными «руками» и одной эндоскопической. Устройство эндоскопа изменилось. Во II поколении систем эндоскоп содержит 2 оптических канала – для левого и правого глаза соответственно.



**Рис. 3.** Консоль хирурга DaVinci Xi, видеостойка DaVinci Xi, консоль пациента DaVinci Xi, консоль пациента DaVinci SP (single port), консоль пациента Si (<https://panel.robot-davinci.ru/uploads/diseases/2021/01/13/16105461JG/intuitive-da-vinci-gen4-surgical-systems-patient-carts-surgeon-console-vision-tower-lineup-2x.jpg>)

Параллельно с выходом на рынок DaVinci S многие смежные технологии встраиваются в систему Tile Pro, имеют функцию многозадачности, позволяющую выводить в поле зрения хирурга видеоинформацию с других устройств (УЗИ, КТ и МРТ, ангиография), а также интраоперационный ультразвук с помощью интегрированного датчика [16].

Параллельно с развитием технологии телеприсутствия компания Intuitive неустанно развивает навыки роботических хирургов и в 2009 г. представляет обновленную систему DaVinci Si с 2 консолями хирурга для обучения и передачи опыта практикующему роботическому оператору. Система позволила обучающемуся повторять действия опытного хирурга за счет появления в видеоискателе указателей, точно повторяющих направление работы концевых эффекторов рабочей части инструмента. Тогда же появляется первый симулятор DaVinci Skills Simulator, и хирурги начинают отрабатывать мануальные навыки без вреда для пациента. Помогает в обучении телестрация – функция наставничества, позволяющая опытному ментору на сенсорном экране видеостойки указывать направление хода диссекции или синтопию органов, которая будет транслироваться оператору в один из видеоискателей консоли. Также систему дополнили технологией FireFly (флюоресценцией) – функцией, позволяющей выявлять зоны накопления ранее введенного красителя ICG (индоцианин зеленый) в длине волны света 780–830 нм [3].

На рубеже 2006–2007 гг. начинается интенсивный рост числа операций на роботических системах DaVinci и к 2010 г. их число операций достигает 50 тыс. ежегодно [12]. На рубеже первого десятилетия XXI в. среди недостатков роботической системы называются высокая стоимость, незначительное увеличение длительности операции по сравнению со стандартной лапароскопией, а также длительное время подключения системы.

В 2014 г. лицензируется новая система – DaVinci Xi, вобравшая в себя лучшие технологические решения и на сегодняшний день являющаяся флагманом компании Intuitive, который устранил большую часть ограничений роботической хирургии [19]. В системе изменилась архитектура: если раньше роботические манипуляторы располагались на одной колонне и требовался навык при докинге (процедуре подключения хирургической

консоли к канюлям троакаров), то с выходом DaVinci Xi требования к знаниям и опыту хирурга и ассистента значительно снизились, а среднее время драпировки системы и докинга снизилось до 5 и 7 мин соответственно ( $p < 0,01$ ), после завершения кривой обучения, составившей 21 случай для драпировки и 18 – для докинга (рис. 3) [25].

В ранних моделях использовалась философия двухквadrантного доступа, определяющая ограничения системы при необходимости изменения зоны интереса на 3 квадранта живота и более. DaVinci Xi, в отличие от своего предшественника, более не требует двойной стыковки (двойного докинга) при изменении зоны интереса и представляет значительно больше возможностей для хирургов, снизив время операции и кровопотерю наряду со снижением числа послеоперационных осложнений, открыв доступ к многоквadrантной хирургии [22].

По истечении 10 лет роботической хирургии на системах компании Intuitive роботическая простатэктомия заслужила звание «золотого стандарта» лечения определенных форм рака предстательной железы за счет выявления явных преимуществ в непосредственных и функциональных результатах лечения, а также уменьшения кривой обучения хирургов [6]. После выхода DaVinci Xi стало появляться огромное количество публикаций, свидетельствующих о том, что робот уже стал или может стать «золотым стандартом» лечения тазового пролапса, обструкций лоханочно-мочеточникового сегмента, опухолей мочевого пузыря с формированием неопистиса, а также лечения сердечно-сосудистых заболеваний [4, 9, 13, 20]. Единственным очевидным недостатком роботической хирургии и системы в целом как в прошлые годы, так и в ближайшем будущем являются экономические затраты. В 2019 г. авторы из роботических клиник в Германии и США провели экономический анализ, включивший 14 клиник и порядка 6 тыс. процедур, который продемонстрировал средневзвешенную фиксированную стоимость лечения в 984 (~64 тыс. руб.) долл. и сравнил ее со средневзвешенной переменной стоимостью лечения в 8025 (~522 тыс. руб.) долл., а также установили, что расходы, привязанные к роботической системе DaVinci, составили лишь 21,9% [10]. Это приводит к выводу о том, что эффективное и экономически обоснованное функционирование роботиче-

ской программы в медучреждении зависит непосредственно от экономики больницы и ее финансирования на уровне бюджета или частных спонсоров.

## Обсуждение

Нельзя не отметить, что роботические системы бренда Intuitive не являются единственными платформами. К настоящему времени огромное количество систем уже внедрено в рутинную практику и имеет необходимые лицензионные разрешения. Исходно разрабатываемый Ирландией (Medtronic, США) HUGO RAS получил лицензии FDA в 2022 г., а годом ранее – лицензию Европейского союза (CE Mark). Коллектив из Кембриджа (CRM Surgical) в 2018 г. представил миру Versius Surgical System. Пока нет информации о получении данной платформой лицензии FDA, однако в 2019 г. система была лицензирована Европейским союзом, а годом позже получила австралийский аналог разрешения FDA – TGA. Компания Assensus Surgical, размещенная в США и представленная в Швейцарии, также известная в России под брендами TransEnterix и BOWA, в 2017 г. представила систему цифровой лапароскопии Senhance SSDL, получила лицензии EEA (CE Mark) и FDA в 2016 и 2017 гг. соответственно. Все системы управляются привываемыми джойстиком типа «пистолетной рукоятки», каждая роботическая «рука» имеет собственную консоль с питающими и соединительными кабелями, хирург для визуализации использует привычный для лапароскопии 3D-монитор с очками, за которым располагается его рабочее место. В свою очередь, рандомизированные исследования их безопасности, удобства и эффективности, в том числе экономической, не проводились или только начинают набирать материал.

Конструкторы из Meere Company Inc в течение 17 лет изучают роботизированные платформы, они пошли по пути наименьшего сопротивления, в 2016 г. представив в клиниках Южной Кореи доработанный аналог DaVinci Si – Revo-i. Система имеет полное визуальное и аппаратное сходство с платформой III поколения от компании Intuitive, а в 2017 г. она получила лицензию корейского подразделения FDA (K-FDA) и в настоящее время функционирует исключительно на территории Южной Кореи, выполняя ежегодно более 300 операций.

В то же время доклинические испытания проходят еще десяток перспективных разработок, особый интерес к которым испытывают сторонники операций через естественные отверстия организма и приверженцы однопортовой хирургии. Momentis Surgical была основана в 2013 г. с идеей создания роботической системы с гибким инструментом. Стоит отметить, что идея получила одобрительные отзывы в военном ведомстве Израиля, проспонсировавшей первые разработки. Прототип Anovo SS (Hominis) получил лицензию FDA в 2022 г., он снабжен 2 гибкими инструментами со встроенными камерами проксимальнее рабочей части, которые вводятся через специальный троакар стилетного типа через свод влагалища и обеспечивает визуализацию операционного поля.

Сама идея гибких инструментов в брюшной полости появилась давно и первое развитие получила в гибкой эндоскопии, управляясь механически за счет рычагов. Сложность состояла в «обучении» программы



**Рис. 4.** Внешний вид рабочей части DaVinci SP (<https://cms-intuitive.imgix.net/en-us/-/media/ISI/Intuitive/Images/SP/da-vinci-sp-single-port-instruments.png?q=100&w=690&h=461&auto=compress%2Cformat&fit=crop&crop=entropy&s=083f3979e5587faadf4784165fd36559>)

правильному распознаванию движений хирурга и передачи сигналов к хирургическим манипуляторам с целью избежания нанесения вреда пациенту. В 2018 г. Intuitive выпустил DaVinci SP с гибким эндоскопом и 3 инструментами с расширенным диапазоном движений (рис. 4). Эндоскоп и инструменты проводятся через мультиканальный порт диаметром 25 мм.

Мировое профессиональное сообщество пристально наблюдает за разработками молодых медицинских компаний Vicarious Surgical, Levita Magnetics, Virtual Incision и многих других, находящихся в поиске оптимального диапазона движений инструмента и снижения инвазивности процедур, чтобы встать в один ряд с ведущей роботической платформой в мире. С одной стороны, сейчас в мире разрабатывается и введено в эксплуатацию действительно достаточное количество разнообразных роботических систем от разных производителей, а роботическую хирургию перестали напрямую ассоциировать с DaVinci. Вместе с тем тот вклад и достижения, которые компания Intuitive привнесла в роботическую хирургию, тот накопленный опыт хирургов, инженеров, специалистов в IT, патентов и потенциальных разработок настолько велики, что монополия на роботическую хирургию длительное время будет сохраняться в руках самого инноватора.

## Заключение

История роботической хирургии сопровождалась существенными достижениями в хирургии, формированием консенсусов и слаженной работой врачей и инженеров для достижения единственно важной цели – здоровья и качества жизни пациентов. Intuitive, компания – производитель роботической платформы DaVinci, является безусловным лидером в поле роботической хирургии, концентрируя в своих руках имеющиеся технологии, перспективные разработки, а также весь объем big data по роботической хирургии в мире. Временами спорные и нестандартные решения могут формировать инновационный подход к решению проблемных вопросов в хирургии, такие решения в настоящее время активно разрабатываются конкурентами, прощупывающими границы возможностей роботической хирургии.

Коллектив авторов постарался максимально подробно осветить эволюцию роботической технологии



и подчеркнуть значимые события в поле робот-ассистированной хирургии. При формировании обзора мы в основном сталкивались с известными проблемами экономической целесообразности, которые нивелируются высокой квалификацией роботических хирургов и высокой хирургической активностью клиники, при

которых достигается в положительном смысле слова «конвейерная» практика. Развитие технологий (роботических, дополненной реальности и искусственного интеллекта) сопровождается непрерывным глубоким обучением практикующих хирургов, уже сегодня выводящих хирургию на качественно новый уровень.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Королев Павел Алексеевич (Pavel A. Korolev)** – кандидат медицинских наук, врач-онколог, клинический специалист отдела роботизированной хирургии, компания «М.П.А. медицинские партнеры», Москва, Российская Федерация

E-mail: pkorolyov@mpamed.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8668-9632>

**Шалыгин Михаил Михайлович (Mihail M. Shalygin)** – челюстно-лицевой хирург, старший клинический специалист отдела роботизированной хирургии, компания «М.П.А. медицинские партнеры», Москва, Российская Федерация

E-mail: mshalygin@mpamed.ru

<https://orcid.org/0090-0001-8588-5877>

**Капкин Евгений Викторович (Evgeny V. Kapkin)** – сердечно-сосудистый хирург, клинический специалист отдела роботизированной хирургии, компания «МПА медицинские партнеры», Москва, Российская Федерация

E-mail: ekapkin@mpamed.ru

<https://orcid.org/0009-0006-4217-4158>

## ЛИТЕРАТУРА

- Ballantyne G.H. The pitfalls of laparoscopic surgery: challenges for robotics and telerobotic surgery // *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.* 2002. Vol. 12, N 1. P. 1–5.
- Ballantyne G.H., Marescaux J., Giulianotti P.C. *Primer of Robotic and Telerobotic Surgery*. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 2004.
- Bates A.S., Patel V.R. Applications of indocyanine green in robotic urology // *J. Robot. Surg.* 2016. Vol. 10, N 4. P. 357–359.
- Beal R., Sicilila S., Riestra P., Alcala D.M. Are robots the future? A case for robotic pyeloplasty as the gold standard treatment in ureteropelvic junction obstruction // *Curr. Opin. Urol.* 2022. Vol. 32, N 1. P. 109–115.
- Chitwood W.R. Jr, Nifong L.W., Elbeery J.E., Chapman W.H., Albrecht R., Kim V. et al. A. Robotic mitral valve repair: trapezoidal resection and prosthetic annuloplasty with the da Vinci Surgical System // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000. Vol. 120, N 6. P. 1171–1172.
- Chopra S., Srivastava A., Tewari A. Robotic radical prostatectomy: the new gold standard // *Arab J. Urol.* 2012. Vol. 10, N 1. P. 23–31.
- Davies B.L., Hibberd R.D., Ng W.S., Timoney A.G., Wickham J.E. The development of a surgeon robot for prostatectomies // *Proc. Inst. Mech. Eng. H.* 1991. Vol. 205, N 1. P. 35–38.
- Falcone T., Goldberg J., Garcia-Ruiz A., Margossian H., Stevens L. Full robotic assistance for laparoscopic tubal anastomosis: a case report // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 1999. Vol. 9, N 1. P. 107–113.
- Faucheron J.L., Trilling B., Girard E. Robotic ventral mesh rectopexy for rectal prolapse: a few years until this becomes the gold standard // *Tech. Coloproctol.* 2019. Vol. 23, N 5. P. 407–409.
- Feldstein J., Schwander B., Roberts M., Coussons H. Cost of ownership assessment for a da Vinci robot based on US real-world data // *Int. J. Med. Robot.* 2019. Vol. 15, N 5. P. e2023.
- Gerosa G., di Marco F., Bianco R., Vendramin I., Casarotto D. First Italian robot-enhanced coronary bypass // *Ital. Heart J.* 2004. Vol. 5. P. 475–478.
- Giri S., Sarkar D.K. Current status of robotic surgery // *Indian J. Surg.* 2012. Vol. 74. P. 242–247.
- Harky A., Hussain S.M.A. Robotic cardiac surgery: the future gold standard or an unnecessary extravagance? // *Braz. J. Cardiovasc. Surg.* 2019. Vol. 34, N 4. P. XII–XIII.
- Kavoussi L.R., Moore R.G., Adams J.B., Partin A.W. Comparison of robotic versus human laparoscopic camera control // *J. Urol.* 1995. Vol. 154, N 6. P. 2134–2136.
- Kwoh Y.S., Hou J., Jonckheere E.A., Hayati S. A robot with improved absolute positioning accuracy for CT guided stereotactic brain surgery // *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 1988. Vol. 35, N 2. P. 153–160.
- Leven J., Burschka D., Kumar R., Zhang G., Blumenkranz S., Dai X. et al. DaVinci canvas: a telerobotic surgical system with integrated, robot-assisted, laparoscopic ultrasound capability // *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2005: 8th International Conference, Palm Springs, CA, USA, October 26–29, 2005. Proceedings.* Vol. 8, Pt I. Springer, 2005. P. 811–818.
- Marescaux J., Leroy J., Rubino F., Smith M., Vix M., Simone M. et al. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications // *Ann. Surg.* 2002. Vol. 235, N 4. P. 487–492.
- Mayer E., Winkler M., Aggarwal R., Karim O., Ogden C., Hrouda D. et al. Robotic prostatectomy: the first UK experience // *Int. J. Med. Robot. Comput. Assist. Surg.* 2006. Vol. 2, N 4. P. 321–328.
- Ngu J., Tsang C., Koh D. The da Vinci Xi: a review of its capabilities, versatility, and potential role in robotic colorectal surgery // *Robot. Surg. Res. Rev.* 2017. Vol. 4. P. 77–85
- Patel H.R., Santos P.B., de Oliveira M.C., Muller S. Is robotic-assisted radical cystectomy (RARC) with intracorporeal diversion becoming the new gold standard of care? // *World J. Urol.* 2016. Vol. 34, N 1. P. 25–32.
- Paul H.A., Bargar W.L., Mittlestadt B., Musits B., Taylor R.H., Kazanzides P. et al. Development of a surgical robot for cementless total hip arthroplasty // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1992. Vol. 285. P. 57–66.
- Protyniak B., Jorden J., Farmer R. Multi-quadrant robotic colorectal surgery: the da Vinci Xi vs Si comparison // *J. Robot. Surg.* 2018. Vol. 12. P. 67–74.
- Salisbury J.K. The heart of microsurgery // *Mech. Eng.* 1998. Vol. 120, N 12. P. 46–51.
- Sung G.T., Gill I.S. Robotic laparoscopic surgery: a comparison of the DA Vinci and Zeus systems // *Urology.* 2001. Vol. 58, N 6. P. 893–898.
- van der Schans E.M., Hiep M.A., Consten E.C., Broeders I.A. From Da Vinci Si to Da Vinci Xi: realistic times in draping and docking the robot // *J. Robot. Surg.* 2020. Vol. 14. P. 835–839.
- Veiga-Pires J.A., Godfrey B.E. Robot angiography. A preliminary report // *Lancet.* 1960. Vol. 2, N 7149. P. 542–544.
- Vertut J., Coiffet P. Medical applications of teleoperation // *Teleoperation and Robotics: Applications and Technology.* London, 1985. P. 213–219.



Зеленин Д.А., Деревянко С.П., Бонецкий Б.А.

## Камень дивертикула уретры у женщины: клиническое наблюдение

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

### Резюме

Дивертикулы уретры встречаются у 0,6–6% женщин. Образование камней в просвете дивертикула отмечается в 1,5–10% случаев. В мировой научной литературе представлены лишь единичные клинические наблюдения дивертикула уретры у женщин, осложненного формированием камней в просвете дивертикула. В статье рассмотрено клиническое наблюдение хирургического лечения женщины с крупным камнем дивертикула уретры. Проведено хирургическое лечение в объеме трансвагинального иссечения дивертикула с пластикой уретры.

**Ключевые слова:** клинический случай; дивертикул уретры; мочевые камни; камни уретры

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Зеленин Д.А., Деревянко С.П., Бонецкий Б.А. Камень дивертикула уретры у женщины: клиническое наблюдение // Вестник МЕДСИ. 2024. Т. 11, № 1. С. 63–66. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-63-66>

**Статья поступила в редакцию** 23.11.2023. **Принята в печать** 25.12.2023.

Zelenin D.A., Derevianko S.P., Bonetsky B.A.

## Urethral diverticulum calculi in a woman: a case report

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

### Abstract

Urethral diverticula occur in 0.6–6% of women. The formation of stones in the diverticulum is noted in 1.5–10% of cases. The world scientific literature presents only a few clinical cases of urethral diverticulum in women, complicated by the formation of stones in the diverticulum. The article presents a clinical case of surgical treatment of a woman with a large urethral diverticulum stone. Performed surgical treatment for incision of the diverticulum with urethral plastic.

**Keywords:** case report; urethral diverticulum; urinary calculi

**Funding.** The study had no sponsor support.

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

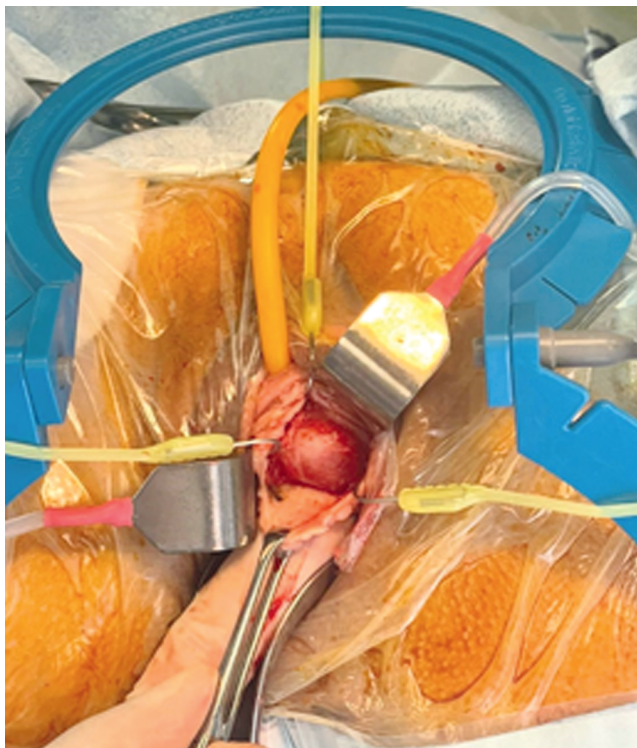
**For citation:** Zelenin D.A., Derevianko S.P., Bonetsky B.A. Urethral diverticulum calculi in a woman: a case report. MEDSI Bulletin. 2024; 11 (1): 63–6. DOI: <https://doi.org/10.33029/2949-4613-2024-11-1-63-66> (in Russian)

**Received** 23.11.2023. **Accepted** 25.12.2023.

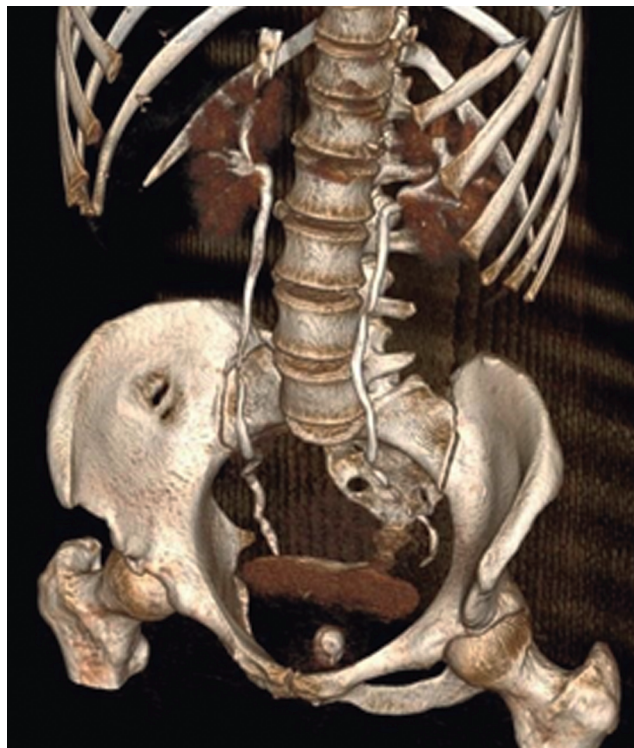
### Введение

Дивертикулы уретры встречаются у 0,6–6% женщин [1, 2]. Диагностика дивертикулов уретры является сложной задачей, так как в большинстве случаев данная патология протекает бессимптомно. Наиболее частыми клиническими проявлениями являются дизурические симптомы, хроническая тазовая боль, гематурия [1, 3].

Осложнения дивертикулов уретры носят преимущественно местный характер, заключающийся в рецидивирующей инфекции мочевыводящих путей, малигнизации дивертикула и образовании камней в просвете дивертикула. Последнее отмечается в 1,5–10% случаев [1,4]. Описан единичный случай пролежня от камня дивертикула уретры с эрозией передней стенки влагалища [5]. Диагностика дивертикула уретры включает осмотр



**Рис. 1.** Пациентка Н., нативная компьютерная томограмма мочевыводящих путей. Камни дивертикула уретры



**Рис. 2.** Пациентка Н., 3D-реконструкция томография мочевыводящих путей. Камни дивертикула уретры

в гинекологическом кресле, трансвагинальное ультразвуковое исследование (ТВУГИ), уретроцистоскопию, контрастную цистографию, компьютерную (КТ) или магнитно-резонансную томографию (МРТ) [2, 4].

С целью улучшения качества жизни, ликвидации дизурических симптомов, снижения риска инфекций мочевых путей и возможного злокачественного перерождения дивертикула уретры пациенткам проводится хирургическое лечение, которое заключается в выполнении трансвагинального иссечения дивертикула с последующей пластикой уретры [3, 4, 6, 7].

Описаны единичные клинические наблюдения хирургического лечения дивертикула уретры, осложненного камнеобразованием в просвете [1, 4–8]. Также описаны единичные осложнения хирургического лечения дивертикула уретры: стриктура уретры, уретровлагалищный свищ и недержание мочи из-за повреждения сфинктера уретры [1].

## Клиническое наблюдение

Пациентка Н., 38 лет, обратилась в поликлиническое отделение Клинической больницы № 1 «МЕДСИ» в Отрадном в 2023 г. с жалобами на боль после мочеиспускания, которая беспокоила пациентку в течение нескольких недель. Урологический анамнез: частые рецидивы инфекции нижних мочевых путей (до 4 раз в год), проводилась консервативная антибактериальная терапия с клиническим эффектом. При осмотре в гинекологическом кресле на передней стенке влагалища выявлено округлое плотное образование до 2 см в диаметре. Назначено лабораторное и инструментальное обследование.

Показатели лабораторных исследований крови и мочи находились в пределах референсных значений. Посев мочи не выявил роста бактерий. По данным ТВУГИ выявлено образование между передней стенкой влагалища и мочеиспускательным каналом с содержимым повышенной экзогенности. По данным нативной КТ выявлен дивертикул уретры большого размера с группой конкрементов в полости дивертикула общими размерами до 22 мм, плотностью до 1280 НУ (рис. 1, 2). Установлен диагноз: дивертикул уретры, конкременты дивертикула уретры, хроническая рецидивирующая инфекция нижних мочевых путей. Рекомендовано хирургическое лечение в объеме трансвагинального иссечения дивертикула уретры.

Пациентка госпитализирована в Центр урологии и литотрипсии Клинической больницы № 1 «МЕДСИ» в Отрадном в плановом порядке для хирургического лечения. Выполнена уретроцистоскопия: слизистая уретры обычного цвета, отечна, уретра проходима, на 6 ч условного циферблата в 2 см от наружного отверстия мочеиспускательного канала определяется крупный дивертикул уретры, в полости которого определяется группа конкрементов. Слизистая мочевого пузыря бледно-розовая, сосудистый рисунок не выражен. Устья мочеточников симметричны. В мочевой пузырь установлен уретральный катетер Фолея 16 Fr.

В литотомическом положении в проекции дивертикула уретры выполнен U-образный разрез на передней стенке влагалища. Тупым и острым путем отсепарирована стенка влагалища, выделен дивертикул уретры (рис. 3). Дивертикул вскрыт, из полости дивертикула извлечены конкременты размерами до 15 мм (рис. 4).



Рис. 3. Трансвагинальный доступ к дивертикулу уретры



Рис. 4. Удаленные камни дивертикула уретры

Выполнены иссечение стенок дивертикула и пластика уретры шовным материалом PDS 4-0. Передняя стенка влагалища ушита шовным материалом Vicryl 2/0. Общие размеры удаленного дивертикула 21×14×10 мм.

По результатам гистологического исследования удаленного дивертикула операционный материал представлен фиброзной тканью с протоками неправильной формы, выстланной уротелием с лимфогистиоцитарной инфильтрацией слизистой. В перифокальной зоне диффузная лимфогистиоцитарная инфильтрация, эндотелий кровеносных капилляров набухший, встречаются единичные ксантомные клетки. Морфология соответствует дивертикулу уретры с хроническим воспалением.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии на амбулаторное наблюдение через 3 дня. Уретральный катетер был удален через 14 дней после оперативного вмешательства, восстановлено самостоятельное мочеиспускание, мочу удерживает. В течение последующих 3 мес после хирургического лечения дизурических явлений (в том числе подтекания мочи), рецидивов инфекции мочевых путей, не наблюдалось.

Показатели лабораторных исследований крови и мочи находились в пределах референсных значений. Пациентка отмечает значительное улучшение качества жизни.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Зеленин Дмитрий Александрович (Dmitry A. Zelenin)** – доктор медицинских наук, главный специалист по направлению «Урология», АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация  
E-mail: zelenin.da@medsigroup.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-6622-4734>

## Заключение

В мировой научной литературе представлены лишь единичные клинические случаи камней крупного дивертикула уретры у женщин. Выполнение иссечения дивертикула с камнем в данных клинических наблюдениях приводило к выздоровлению пациентов [1–8]. Дивертикулы уретры у женщин, даже осложненные камнеобразованием, могут не вызывать никаких симптомов длительное время. При дифференциальной диагностике дизурических явлений у женщин вне зависимости от продолжительности симптоматики следует исключать возможное наличие дивертикула уретры. Проводимое обследование должно исключать возможные осложнения дивертикула уретры, такие как образование камней дивертикула, пролежни уретры, малигнизация дивертикула. Наиболее информативными методами обследования при наличии дивертикула уретры у женщин являются: мануальный осмотр в гинекологическом кресле, ТВУГИ, КТ, уретроцистоскопия. Хирургическое лечение дивертикула уретры в объеме трансвагинального иссечения дивертикула с пластикой уретры приводит к разрешению заболевания и улучшению качества жизни пациентов. Однако опыт подобного хирургического лечения ограничен единичными случаями в специализированных центрах.



**Деревянко Сергей Павлович (Sergey P. Derevyanko)** – заведующий Центром урологии и литотрипсии, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: derevyanko.sp@medsigroup.ru

**Бонецкий Борис Александрович (Boris A. Bonetsky)** – кандидат медицинских наук, врач-уролог Центра урологии и литотрипсии, Клиническая больница № 1 «МЕДСИ» в Отрадном, АО ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

E-mail: boris.bonetsky@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-4352-3461>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Dong Z., Wang H., Zuo L., Hou M. Female urethral diverticulum containing a giant calculus: a CARE-compliant case report // *Medicine (Baltimore)*. 2015. Vol. 94, N 20. P. e826. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000826> PMID: 25997056; PMCID: PMC4602889.
2. Patel A.K., Chapple C.R. Female urethral diverticula // *Curr. Opin. Urol.* 2006. Vol. 16, N 4. P. 248–254. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.mou.0000232045.80180.2f> PMID: 16770123.
3. Aspera A.M., Rackley R.R., Vasavada S.P. Contemporary evaluation and management of the female urethral diverticulum // *Urol. Clin. North Am.* 2002. Vol. 29, N 3. P. 617–624. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0094-0143\(02\)00058-7](https://doi.org/10.1016/s0094-0143(02)00058-7) PMID: 12476525.
4. Ati N., Chakroun M., Boussaffa H., Essid M.A., Saadi A., Ayed H. et al. Female urethral diverticulum containing calculi: a rare and tricky condition // *Urol. Case Rep.* 2018. Vol. 21. P. 101–103. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2018.09.012> PMID: 30263891; PMCID: PMC6157463.
5. Abrahão L.M., de Toledo L.G.M., de Castro Cardoso S.N. Calculus in female urethral diverticulum eroded to the vagina // *Int. Urogynecol. J.* 2017. Vol. 28, N 7. P. 1109–1110. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00192-017-3308-5> Epub 2017 Mar 11. PMID: 28283712.
6. Sharma A.P., Gupta M., Chaudhary K. Urethral diverticulum with giant calculus: an unusual cause of prolonged lower urinary tract symptoms // *Int. Urogynecol. J.* 2020. Vol. 31. P. 2691–2692. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00192-020-04375-5>
7. Shim J.S., Oh M.M., Kang J.I., Ahn S.T., Moon du G., Lee J.G. Calculi in a female urethral diverticulum // *Int. Neurourol. J.* 2011. Vol. 15, N 1. P. 55–57. DOI: <https://doi.org/10.5213/inj.2011.15.1.55> Epub 2011 Mar 30. PMID: 21468288; PMCID: PMC3070228.
8. Чупрынин В.Д., Горпенко А.А., Зайцев Н.В., Асатурова А.В., Буралкина Н.А. Клиническое наблюдение: дивертикул уретры с кальцинатами у женщины в перименопаузе // *Гинекология*. 2020. Т. 22, № 2. С. 38–40. DOI: <https://doi.org/10.26442/20795696.2020.2.190753>



# Требования к материалам, направляемым для публикации в журнале «Вестник МЕДСИ», и правила их рассмотрения

1. Настоящие Правила разработаны на основании действующего законодательства Российской Федерации; они регулируют взаимоотношения между редакцией «Вестника МЕДСИ» и автором, в дальнейшей именуемым Автор, передавшим свою статью для публикации в журнале.

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

- 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 списке используемой литературы;
- авторский материал должен быть набран в текстовом редакторе Word (одной из последних версий программы) и представлен на адрес электронной почты журнала;
- 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. Кроме того, таблицы и рисунки должны быть пронумерованы. Издание печатается в одну краску, 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, шрифт Times New Roman, размер шрифта основного текста – 14, интервал 1,5, сноски (только в конце статьи) печатаются через 1 интервал, поля: слева – 3 см, сверху, справа и снизу – 2 см.

5. Первая страница текста должна содержать следующую информацию:

- фамилия, имя, отчество автора, контакты (телефон и адрес электронной почты) хотя бы одного из авторов;
- краткие сведения об авторе (ученая степень, звание, место работы, должность);
- заглавие статьи;
- аннотации к статье (не более 500 знаков);

- требование к оригинальности работы – не менее 80%;
- ключевые слова.

6. Аннотация должна носить структурированный характер, следовать логике описания результатов и содержать следующие пункты: освещение проблемы, материалы и методы исследования, результаты, дискуссия.

7. Необходимо предоставить на английском языке аннотацию, ключевые слова, название статьи и ФИО автора.

8. Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, по возможности не повторять термины заглавия и аннотации, использовать термины из текста статьи, а также слова, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, которые позволят облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы.

9. В конце статьи приводится список используемой литературы в алфавитном порядке (сначала литература на русском языке, затем на иностранных языках), оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

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

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

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.

Статьи, направленные без соблюдения данных требований, редакцией не рассматриваются.

13. 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.

14. 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.

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 опубликования материалах.

Редакция не взимает плату за публикацию рукописей.

## Приложение № 1

**Сопроводительное письмо для публикации в журнале «Вестник МЕДСИ»** (заполненное автором от руки и 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(а). 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. Рецензия (если имеется).
3. Авторская карточка на публикацию авторских материалов в журнале «Вестник МЕДСИ».
4. 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.