

КРЕАТИВНАЯ ХИРУРГИЯ *и* ОНКОЛОГИЯ

CREATIVE SURGERY *and* ONCOLOGY

ISSN 2076-3093 (Print)

ISSN 2307-0501 (Online)

Том 11, № 3, 2021
Vol. 11, No. 3, 2021

16+

[HTTP://SURGONCO.RU](http://surgonco.ru)

КРЕАТИВНАЯ Хирургия и Онкология

Том 11, № 3, 2021

ISSN 2076-3093 (Print)
ISSN 2307-0501 (Online)

Главный редактор

Павлов Валентин Николаевич,
член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор, ректор ФГБОУ ВО
БГМУ Минздрава России, заведующий кафедрой урологии с курсом
ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, член президиума РОО
«Российское общество урологов», член Европейской ассоциации
урологов

Заместители главного редактора

Ганцев Шамиль Ханафиевич,
академик АН Республики Башкортостан, д.м.н., профессор, дирек-
тор НИИ онкологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, заведую-
щий кафедрой онкологии с курсами онкологии и патологической
анатомии ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России

Плечев Владимир Вячеславович,

академик АН Республики Башкортостан, д.м.н., профессор,
заведующий кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО БГМУ
Минздрава России

Ответственный секретарь

Ишметов Владимир Шамильевич,
д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии, заведующий
отделением сердечно-сосудистой и рентгенхирургии и отделом
рентгенхирургических методов диагностики и лечения

Состав редакционной коллегии:

А.А. Бакиров — д.м.н., профессор (Уфа, Россия)
В.А. Вишневский — д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Ю.Г. Кжышкова — д.б.н., профессор (Томск, Россия;
Гейдельберг, Германия)
М.И. Коган — д.м.н., профессор (Ростов-на-Дону, Россия)
В.А. Кубышкин — академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
И.С. Липатов — д.м.н., профессор (Самара, Россия)
О.Н. Липатов — д.м.н., профессор (Уфа, Россия)
О.Б. Лоран — академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Ф.В. Моисеенко — д.м.н. (Санкт-Петербург, Россия)
И.Р. Рахматуллина — д.м.н., профессор (Уфа, Россия)
А.В. Самородов — д.м.н. (Уфа, Россия)
В.Ф. Семиглазов — чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор
(Санкт-Петербург, Россия)
М.В. Тимербулатов — д.м.н., профессор (Уфа, Россия)
А.А. Фокин — д.м.н., профессор (Челябинск, Россия)
Е.Л. Чойнзонов — академик РАН, д.м.н., профессор (Томск, Россия)
Вольф Ф. Виланд (Wolf F. Wieland) — Prof. Dr.
(Регенсбург, Германия)
Казуо Умегава (Kazuo Umezawa) — профессор
(Нагакуте, Япония)
Лукас М. Вессель (Lucas M. Wessel) — Prof. Dr. med.
(Гейдельберг, Германия)
Сергей А. Леонтьев (Sergey A. Leontyev) — Prof. Dr. med.
(Лейпциг, Германия)
Стефан Пост (Stefan Post) — Prof. Dr. med.
(Гейдельберг, Германия)
Ханс Ю. Шлитт (Hans J. Schlitt) — Prof., MD
(Регенсбург, Германия)
Шигуанг Джао (Shiguang Zhao) — Prof., MD-PhD (Харбин, Китай)

Редакция

Зав. редакцией Н.Р. Кобзева

Ответственный за выпуск Л.И. Баширова

Перевод Ю.К. Ксенофонтова

Секретарь Н.В. Понкротова

Дизайн и верстка О.А. Юнина

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Башкирский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Адрес редакции и издателя:

450008, Россия, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. Пушкина, 96/98, оф. 625
тел./факс: +7 (347) 273-56-97
<http://surgonco.ru>
e-mail: csurgonco@mail.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций

Регистрационный номер ПИ № ФС 77-69907 от 29.05.2017

© ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России
г. Уфа, 2009

CREATIVE SURGERY AND ONCOLOGY

Volume 11, No. 3, 2021

ISSN 2076-3093 (Print)
ISSN 2307-0501 (Online)

Editor in Chief

Valentin N. Pavlov,

Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector of Bashkir State Medical University, Head of the Department of Urology with a Course of Advanced Professional Education, Member of the Board of the Russian Society of Urology, Member of the European Association of Urology

Deputy Chief Editor

Shamil Kh. Gantsev,

Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding member of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Director of the Scientific Research Institute of Oncology of Bashkir State Medical University, Head of the Department of Oncology with Courses of Oncology and Pathological Anatomy for Advanced Professional Education of Bashkir State Medical University

Vladimir V. Plechev,

Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Head of the Department of Hospital Surgery of Bashkir State Medical University

Executive Editor

Vladimir Sh. Ishmetov,

Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery of Bashkir State Medical University, Head of the Department of Cardiovascular and Roentgenosurgery and the Interventional Radiology Department

Editorial Board

Anvar A. Bakirov — Dr. Sci. (Med.), Professor (Ufa, Russia)

Vladimir A. Vishnevsky — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

Julia G. Kzhyshkowska — Dr. Sci. (Biol.), Professor (Tomsk, Russia; Heidelberg, Germany)

Mikhail I. Kogan — Dr. Sci. (Med.), Professor (Rostov-on-Don, Russia)

Valery A. Kubyshkin — Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

Igor S. Lipatov — Dr. Sci. (Med.), Professor (Samara, Russia)

Oleg N. Lipatov — Dr. Sci. (Med.), Professor (Ufa, Russia)

Oleg B. Loran — Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

Fedor V. Moiseenko — Dr. Sci. (Med.) (Saint Petersburg, Russia)

Irina R. Rakhmatullina — Dr. Sci. (Med.), Professor (Ufa, Russia)

Aleksandr V. Samorodov — Dr. Sci. (Med.) (Ufa, Russia)

Vladimir F. Semiglasov — Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor (Saint Petersburg, Russia)

Makhmud V. Timerbulatov — Dr. Sci. (Med.), Professor (Ufa, Russia)

Aleksey A. Fokin — Dr. Sci. (Med.), Professor (Chelyabinsk, Russia)

Evgeny L. Choinzonov — Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor (Tomsk, Russia)

Wolf F. Wieland — Prof. Dr. (Regensburg, Germany)

Kazuo Umezawa — Professor (Nagakute, Japan)

Lucas M. Wessel — Prof. Dr. med. (Heidelberg, Germany)

Sergey A. Leontyev — Prof. Dr. med. (Leipzig, Germany)

Stefan Post — Prof. Dr. med. (Heidelberg, Germany)

Hans J. Schlitt — Prof., MD (Regensburg, Germany)

Shiguang Zhao — Prof., MD-PhD (Harbin, China)

Editorial office

Managing editor Natalya R. Kobzeva

Issuing editor Linara I. Bashirova

Translator Yuliana K. Ksenofontova

Secretary Natalya V. Ponkratova

Design and Artwork Olga A. Yunina

Founder of the journal

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

Postal address of the editorial office

96/98 Pushkin St., of. 625, Ufa, 450008, Republic of Bashkortostan, Russian Federation

Tel./fax: +7 (347) 273-56-97

<http://surgonco.ru>

e-mail: csurgonco@mail.ru

The journal is registered by the Federal service for supervision in the sphere of communication, information technologies and mass communications on May 29, 2017 (Certificate of registration PI No. FS 77-69907 from 29.05.2017 — print edition)

© Bashkir State Medical University
Ufa, 2009

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- А.О. Расулов, А.Б. Байчоров, А.М. Мерзлякова, А.И. Овчинникова, А.В. Семьянихина
Реконструкция прямой кишки после тотальной мезоректумэктомии:
функциональные результаты и качество жизни.....195

- М.В. Тимербулатов, Д.Р. Ибрагимов
Пути улучшения формирования артериовенозной фистулы для гемодиализа.....203

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

- В.Н. Павлов, А.А. Бакиров, Р.А. Казихинов, А.А. Казихинов, М.А. Агавердиев, А.О. Папоян,
Б.З. Мазоров, Р.Р. Казихинов
Корпоропластика при болезни Пейрони: обзор литературы.....209

- Е.П. Каширина, Р.Н. Комаров, Д.В. Вычужанин
Хирургическое лечение рака молочной железы. Историческое развитие и современная картина
(обзор литературы).....220

- Н.В. Харитонов, В.В. Вицукаев, Н.А. Трофимов, П.Д. Макальский, В.Н. Завгородний
Особенности обеспечения гемодинамики во время хирургической реваскуляризации миокарда
у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка.....228

- И.А. Идрисов, Т.Н. Хафизов, Р.Р. Хафизов, И.Х. Шаймуратов, Е.Е. Абхаликова, Л.Р. Идрисова
Стеноз почечных артерий. Диагностика и тактика лечения пациентов (обзор литературы).....235

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

- И.Н. Сорокин, С.А. Айвазян, К.Г. Горшенин, С.И. Буслаева, М.И. Дворникова, А.А. Серегин
Кровохарканье как осложнение криобаллонной абляции устьев легочных вен с использованием
проводника для позиционирования баллона при сложной анатомии: серия клинических случаев.....244

- В.С. Пантелеев, И.Б. Фаткуллина, А.Х. Мустафин, Р.Ш. Халитова, А.С. Петров
Клинический случай прободной язвы желудка в сочетании
с посттравматической диафрагмальной грыжей у беременной в третьем триместре гестации251

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ:

- Vishwanath Pradeep Bodduluri, Konstantin G. Gurevich, Alexander L. Urakov
Physico-Chemical Properties of Antiseptics in Surgery: What is not Taken into Account
in Treating Long-Term Non-Healing Wounds256

- Р.А. Валиева, Б.Л. Мультиановский, Н.Г. Сибгатуллин
Аортокоронарное шунтирование у пациентов с рецидивирующей стенокардией
после стентирования коронарных артерий.....260

ORIGINAL STUDIES

- Arslan O. Rasulov, Aslan B. Baychorov, Anna M. Merzlyakova, Anna I. Ovchinnikova, Aleksandra V. Semyanikhina
195..... Rectal Reconstruction after Total Mesorectumectomy: Functional Outcomes and Quality of Life
- Makhmud V. Timerbulatov, Denis R. Ibragimov
203..... Routes to Improve Arteriovenous Fistula Formation for Haemodialysis

LITERATURE REVIEW

- Valentin N. Pavlov, Anvar A. Bakirov, Rustem A. Kazikhinurov, Albert A. Kazikhinurov, Murad A. Agaverdiev, Anushavan O. Papoyan, Bakhodur Z. Mazorov, Radmir R. Kazikhinurov
209..... Corporoplasty in Peyronie's Disease: a Literature Review
- Elena P. Kashirina, Roman N. Komarov, Dmitriy V. Vychuzhanin
220..... Breast Cancer Surgery, History and Current State: a Literature Review
- Nikolay V. Kharitonov, Vitaliy V. Vitsukaev, Nikolay A. Trofimov, Petr D. Makalsky, Vyacheslav N. Zavgorodny
228..... Haemodynamics Support during Surgical Myocardial Revascularisation in Patients with Systolic Left Ventricular Dysfunction
- Ilyas A. Idrisov, Timur N. Khafizov, Radik R. Khafizov, Ilshat Kh. Shaymuratov, Elena E. Abhalikova, Liliya R. Idrisova
235..... Renal Artery Stenosis, Diagnosis and Management: a Literature Review

CLINICAL CASE

- Ilya N. Sorokin, Sergey A. Ayvazyan, Konstantin G. Gorshenin, Svetlana I. Buslaeva, Maya I. Dvornikova, Andrey A. Seregin
244..... Haemoptysis as Complication of Wire-Guided Pulmonary Vein Orifice Cryoballoon Ablation in Complex Anatomy: a Clinical Case Series
- Vladimir S. Panteleev, Irina B. Fatkullina, Airat Kh. Mustafin, Regina S. Khalitova, Alexander S. Petrov
251..... Perforated Peptic Ulcer Combined with Posttraumatic Diaphragmatic Hernia in Third Gestation Trimester: a Clinical Case

BRIEF COMMUNICATIONS

- Vishwanath Pradeep Bodduluri, Konstantin G. Gurevich, Alexander L. Urakov
256..... Physico-Chemical Properties of Antiseptics in Surgery: What is not Taken into Account in Treating Long-Term Non-Healing Wounds
- Regina A. Valieva, Boris L. Multanovskiy, Nur G. Sibgatullin
260..... Aortocoronary Bypass Surgery in Patients with Recurrent Post-Coronary Stenting Angina

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-195-202>



Реконструкция прямой кишки после тотальной мезоректумэктомии: функциональные результаты и качество жизни

А.О. Расулов^{1,2}, А.Б. Байчоров^{4*}, А.М. Мерзлякова³, А.И. Овчинникова³, А.В. Семьянихина³

¹ НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина — филиал Национального медицинского исследовательского центра радиологии, Россия, Москва

² Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Россия, Москва

³ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина, Россия, Москва

⁴ Московский клинический научный центр имени А.С. Логинова, Россия, Москва

* **Контакты:** Байчоров Аслан Борисович, e-mail: a.baychorov@mknc.ru

Расулов Арслан Османович — д.м.н., профессор, отдел малоинвазивной тазовой хирургии, кафедра эндоскопической хирургии факультета дополнительного профессионального образования, orcid.org/0000-0002-5565-615X

Байчоров Аслан Борисович — к.м.н., отделение колопроктологии, orcid.org/0000-0003-0641-0572

Мерзлякова Анна Михайловна — к.м.н., отделение реабилитации, orcid.org/0000-0003-0679-9178

Овчинникова Анна Ивановна — отделение проктологии Научно-консультативного отделения

Семьянихина Александра Владимировна — лаборатория иммунологии гемопоза, orcid.org/0000-0001-8783-8874

Аннотация

Введение. Целью исследования является сравнение функциональных результатов и качества жизни больных, перенесших различные методики реконструкции прямой кишки после низкой передней резекции по поводу рака.

Материалы и методы. В проспективное рандомизированное контролируемое исследование включено 90 пациентов, перенесших тотальную мезоректумэктомию с формированием J-образного резервуара (J-ОР), анастомоза «бок-в-конец» (БВК) или анастомоза «конец-в-конец» (КВК).

Результаты и обсуждение. Проанализировано 22 пациента с J-ОР, 30 — с БВК и 38 — с КВК. По техническим причинам 26,6 % J-ОР конвертированы в другие анастомозы. Порог неоректальной чувствительности, первый и постоянный позыв к дефекации, а также максимально переносимый объем были выше при J-ОР в 3–6–12 мес. после операции.

Выраженные проявления СНПР в сроки 6 мес. после операции достоверно чаще присутствовали в группе КВК в сравнении с J-ОР и БВК (21, 0 и 3,3 % соответственно, $p < 0,05$). Частота стула при J-ОР была достоверно ниже в сравнении с БВК и КВК в 3–6–12 мес. Показатели баллов Wexner score соответствовали 3, 5, 6 в сроки 6 мес. ($p < 0,05$) и 0, 1, 1 в 12 мес. при J-ОР, БВК и КВК соответственно ($p > 0,05$). Эвакуаторная дисфункция присутствовала в сроки 6 мес. у 59,1 % с J-ОР, 33,3 % с БВК и 21,1 % с КВК.

Качество жизни (FIQL) при J-ОР и БВК достоверно лучше в сравнении с анастомозом КВК в шкалах «образ жизни» (3,21, 3,22 и 3,03 соответственно, $p < 0,05$) и «копинг» (3,29, 3,21 и 2,95 соответственно, $p < 0,05$) до 12 месяцев после операции.

Заключение. Формирование J-образного резервуара после низкой передней резекции приводит к улучшению анальной континенции в сроки 3–6 месяцев после операции, уменьшению проявлений синдрома низкой передней резекции и повышению качества жизни (FIQL). Техническая простота исполнения анастомоза «бок-в-конец» и отсутствие проблемы эвакуаторной дисфункции позволяют также рекомендовать его к применению, учитывая очевидные преимущества перед анастомозом «конец-в-конец».

Ключевые слова: рак прямой кишки, толстокишечный резервуар, хирургический анастомоз, тотальная мезоректумэктомия, хирургические степлеры, нижняя брыжеечная артерия, неоадьювантная терапия, хирургическая стома

Для цитирования: Расулов А.О., Байчоров А.Б., Мерзлякова А.М., Овчинникова А.И., Семьянихина А.В. Реконструкция прямой кишки после тотальной мезоректумэктомии: функциональные результаты и качество жизни. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):195–202. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-195-202>

Rectal Reconstruction after Total Mesorectumectomy: Functional Outcomes and Quality of Life

Arslan O. Rasulov —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Minimally Invasive Pelvic Surgery, Department of Endoscopic Surgery for Advanced Professional Education, orcid.org/0000-0002-5565-615X

Aslan B. Baychorov —
Cand. Sci. (Med.), Department of Coloproctology, orcid.org/0000-0003-0641-0572

Anna M. Merzlyakova —
Cand. Sci. (Med.), Rehabilitation Department, orcid.org/0000-0003-0679-9178

Anna I. Ovchinnikova —
Department of Proctology, Scientific Advisory Office

Aleksandra V. Semyanikhina —
Laboratory of Haematopoiesis Immunology, orcid.org/0000-0001-8783-8874

Arslan O. Rasulov^{1,2}, Aslan B. Baychorov^{4,*}, Anna M. Merzlyakova³, Anna I. Ovchinnikova³, Aleksandra V. Semyanikhina³

¹N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology — Branch of the National Medical Research Radiological Centre for Radiology, Moscow, Russian Federation

²A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

³N.N. Blokhin National Medical Research Centre of Oncology, Moscow, Russian Federation

⁴A.S. Loginov Moscow Clinical Scientific Centre, Moscow, Russian Federation

*Correspondence to: Aslan B. Baychorov, e-mail: a.baychorov@mknc.ru

Abstract

Background. The study aims to compare the functional outcomes and quality of life in patients having variant rectal reconstruction procedures after low anterior resection for cancer.

Materials and methods. A prospective randomised controlled trial enrolled 90 patients who underwent total mesorectumectomy with formation of J-pouch (J-P), side-to-end (STE) or end-to-end (ETE) anastomoses.

Results and discussion. We analysed 22 J-P, 30 STE and 38 ETE patients. For technical reasons, 26.6 % J-Ps were remodelled to other anastomoses. The neorectal sensory threshold, first and permanent defecation urges and maximal tolerated volume were higher in J-P at months 3–6–12 postoperatively.

Severe low anterior resection syndrome events at post-surgery month 6 were significantly more frequent in the ETE vs. J-P and STE cohorts (21, 0 and 3.3 %, respectively, $p < 0.05$). Stool frequency was significantly lower in J-P vs. STE and ETE at months 3–6–12. Wexner score was 3, 5, 6 at month 6 ($p < 0.05$) and 0, 1, 1 at month 12 for J-P, STE and ETE, respectively ($p > 0.05$). Evacuatory dysfunction was present at month 6 in 59.1 J-P, 33.3 STE and 21.1 % ETE.

Quality of life (FIQL) in J-P and STE was significantly higher vs. ETE anastomoses in the Lifestyle (3.21, 3.22 and 3.03, respectively, $p < 0.05$) and Coping (3.29, 3.21 and 2.95, respectively, $p < 0.05$) scales to month 12 postoperatively.

Conclusion. The J-pouch formation after low anterior resection ameliorates anal continence at months 3–6 post-surgery, reduces low anterior resection syndrome and improves quality of life (FIQL). The ease of implementation and irrelevance of evacuatory dysfunction in side-to-end anastomosis make it a superior choice over end-to-end surgery.

Keywords: rectal cancer, colorectal pouch, surgical anastomosis, total mesorectumectomy, surgical staplers, inferior mesenteric artery, neoadjuvant therapy, surgical stoma

For citation: Rasulov A.O., Baychorov A.B., Merzlyakova A.M., Ovchinnikova A.I., Semyanikhina A.V. Rectal Reconstruction after Total Mesorectumectomy: Functional Outcomes and Quality of Life. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):195–202. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-195-202>

Введение

Достижения последних десятилетий в хирургическом лечении рака прямой кишки привели к увеличению числа сфинктеросохраняющих оперативных вмешательств без ущерба онкологическому радикализму. Однако позитивно воспринимаемый пациентами факт восстановления непрерывности кишечного тракта несет в себе потенциальную угрозу снижения качества жизни вследствие возникающих проблем с управлением дефекацией, анальным держанием стула и газов. Патологический симптомокомплекс, называемый синдромом низкой передней резекции (СНПР), усложняет жизнь пациентов, «привязывая» к туалету и видоизменяя поведенческие реакции [1, 2]. Результаты применения хирургических технологий, направленных на коррекцию проявлений СНПР, достаточно противоречивы и не всегда коррелируют с качеством жизни [3, 4]. Анализу функциональных результатов и качества жизни пациентов, перенесших тотальную мезоректумэктомию (ТМЭ) с различными методами реконструкции прямой кишки, и посвящена эта статья.

Материалы и методы

С октября 2015 по ноябрь 2017 г. в отделении проктологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина проведено проспективное контролируемое исследование по оценке эффективности различных способов реконструкции прямой кишки после тотальной мезоректумэктомии по поводу рака mT1-4aN0-2M0. Хирургическое вмешательство выполнялось лапаротомным, лапароскопическим или трансанальным доступом. Рандомизация проводилась накануне операции («слепым» методом в конвертах) по способу формирования анастомоза: J-образный резервуар (J-OP), анастомоз бок-в-конец (БВК), анастомоз конец-в-конец (КВК). Все виды колоректальных анастомозов формировались при помощи степлерных аппаратов циркулярного шва. Анастомоз бок-в-конец осуществлялся на расстоянии 3–5 см от культи низводимой кишки. Для формирования J-образного резервуара с длиной колена не более 5 см использовался линейно-режущий степлер. Осуществлялась высокая или низкая перевязка нижнебрыжечной артерии. При необходимости производилась мобилизация левого изгиба. Всем пациентам с целью создания условий для оптимального заживления анастомоза формировалась превентивная илео- или трансверзостомы. Сроки закрытия превентивной кишечной стомы зависели от необходимости проведения адъювантной химиотерапии. Показаниями для проведения неoadъювантного противоопухолевого лечения (неoadъювантная химиотерапия (НАХТ) в режиме CAPOX либо пролонгированной химиолучевой терапии СОД 48–52 Гр на фоне капецитабина (ПХЛТ)) являлись T3b–4N+, экстрамуральная лимфоваскулярная инвазия (EMVI+), вовлечение мезоректальной фасции (MRF+) по данным предоперационного МРТ. Наряду с обязательными клиническими и инструментальными методами обследования перед и после проведения неoadъювантной химиолучевой терапии,

перед закрытием стомы и через 3–6–12 месяцев после восстановительной операции пациенты проходили функциональные обследования в объеме сфинктерометрии и профилометрии. Для оценки анальной инконтиненции, степени выраженности СНПР (отсутствие СНПР 0–20 баллов, слабовыраженный СНПР 21–29 баллов, выраженный СНПР 30–42 балла) и качества жизни использовались шкалы Wexner score, LARS score и FIQL. Пациенты с исходной анальной инконтиненцией 2–3-й степени не включались в исследование.

Статистические расчеты производились с помощью программы SPSS (IBM SPSS Statistics for Macintosh, version 22.0, IBM Corp, Armonk, NY). При связанных выборках использовался критерий Wilcoxon, подсчет непараметрических критериев при несвязанных выборках осуществлялся по критерию Mann–Whitney, *U*-test.

Результаты

По различным причинам четверо пациентов исключены из исследования: операция Гартмана (2), генерализованный процесс, выявленный интраоперационно (1), ОНМК в раннем послеоперационном периоде (1); в итоге анализу подверглись 90 пациентов. В ходе проведения хирургического вмешательства у 7 из 30 пациентов группы J-OP произведена конверсия в анастомоз «конец-в-конец» и у 1 — в «бок-в-конец», лишь у 22 (24,4 %) сформированы J-образные резервуары. Причинами конверсии были узкий таз, ожирение, недостаточная длина кишки. В группе КВК анастомозы «бок-в-конец» сформированы у 30 (33,3 %) больных. Пациенты, которым производились конверсии анастомозов, переходили в соответствующие группы исследования. Соответственно, в группе КВК выполнено 38 (42,2 %) низких передних резекций с формированием анастомоза «конец-в-конец».

За исключением пола группы были сравнимы по всем показателям (табл. 1).

Высокая перевязка нижней брыжечной артерии в месте отхождения от аорты и мобилизация левого изгиба чаще выполнялись в группе, где предполагалось

Параметр	J-OP, n = 22	БВК, n = 30	КВК, n = 38	p
Возраст (медиана)	57	60	58	0,362
Мужчины	6 (27,3 %)	18 (60,0 %)	20 (52,6 %)	<0,05
ИМТ (медиана)	24,9	26,5	27,2	0,101
Расстояние от ануса, см	7,0	7,0	7,5	0,391
T1	1 (4,5 %)	1 (3,3 %)	0	0,326
T2	4 (18,2 %)	4 (13,3 %)	2 (5,2 %)	
T3	13 (59,1 %)	17 (56,7 %)	20 (52,6 %)	
T4	4 (18,2 %)	8 (26,7 %)	16 (42,1 %)	
N+	8 (36,4 %)	8 (26,7 %)	13 (34,2 %)	0,742
НАХТ	6 (19,3 %)	13 (43,3 %)	13 (34,3 %)	1,0
ПХЛТ	11 (50,0 %)	14 (46,7 %)	18 (47,3 %)	

Таблица 1. Характеристика пациентов в группах
Table 1. Cohort patient profile

Параметр	J-OP, n = 22	БВК, n = 30	КВК, n = 38	p
Малоинвазивная ТМЭ	17 (77,3 %)	26 (86,6 %)	26 (68,5 %)	0,210
Время операции, мин	185	230	210	0,144
Кровопотеря, мл	75	50	125	0,201
Илеостомия	11 (50,0 %)	22 (73,4 %)	21 (53,8 %)	0,422
Трансверзостомия	11 (50,0 %)	8 (26,6 %)	16 (46,1 %)	
Высокая перевязка a. mesenterica inf	20 (91,0 %)	20 (66,6 %)	22 (57,9 %)	0,074
Мобилизация селезеночного изгиба	20 (91,0 %)	7 (23,3 %)	9 (23,7 %)	<0,001
Послеоперационный койко-день	8	8	8	0,401

Таблица 2. Характеристики оперативных вмешательств
Table 2. Surgical intervention description

	J-OP	БВК	КВК	p
Порог неоректальной чувствительности				
3 мес.	43,4	33	31,4	<0,0001
6 мес.	40,1	32,5	30,0	<0,0001
12 мес.	41,2	31,3	29,7	<0,0001
Первый позыв к дефекации				
3 мес.	72,1	62	61,1	<0,0001
6 мес.	69,9	58	58,2	<0,0001
12 мес.	71,3	61,8	61	<0,0001
Постоянный позыв к дефекации				
3 мес.	130,3	104,1	98,7	<0,0001
6 мес.	140,4	110,1	102,7	<0,0001
12 мес.	148,1	117,4	115	<0,0001
Максимально переносимый объем				
3 мес.	160	138	121	<0,0001
6 мес.	200	170	155	<0,0001
12 мес.	224	204	190	<0,0001

Таблица 3. Манометрические характеристики анастомозов
Table 3. Anastomosis manometry

Шкала Wexner	J-OP* (n = 22)	БВК** (n = 30)	КВК*** (n = 38)	p
Перед операцией	0 (0–4)	1 (0–4)	1 (0–4)	>0,05
Через 3 месяца	5 (4–8)	6 (4–10)	10 (5–12)	*0,011*** *0,044*** **0,015***
Через 6 месяцев	3 (3–6)	5 (3–6)	6 (3–9)	*0,01*** *0,02*** **0,042***
Через 12 месяцев	0 (0–2)	1 (0–3)	1 (0–4)	>0,05

Примечание: Разным количеством звездочек отмечены группы сравнения статистической достоверности с целью наглядности межгруппового сравнения: * — пациенты J-OP, ** — пациенты с анастомозами БВК, *** — с анастомозами КВК.

Note: Different numbers of asterisks mark the comparison groups of statistical significance for the clarity of intergroup comparison: * — J-OP patients, ** — patients with STE anastomoses, *** — patients with ETE anastomoses.

Таблица 4. Показатели баллов по шкале Wexner
Table 4. Wexner scores

Достоверных различий в частоте послеоперационных осложнений между группами не выявлено, хотя тенденция к большему числу прослеживалась в группе анастомозов «конец-в-конец» (13,6, 16,7 и 34,2 % соответственно, $p = 0,705$). При этом частота несостоятельности анастомоза была отмечена у 1 (4,5 %) пациента в группе J-образных резервуаров, у 1 (3,3 %) — в группе БВК и у 3 (7,9 %) — в контрольной группе КВК.

Исходные показатели аноректальной профилометрии и сфинктерометрии непосредственно перед планированием хирургического лечения у пациентов всех трех исследуемых групп не имели достоверных различий, равно как и количество баллов по Wexner (0 — в J-OP и по 1 баллу в БВК и КВК соответственно, $p > 0,05$). Независимо от вида реконструкции показатели максимального давления покоя и напряжения в анальном канале начинают нарастать с 6 месяцев после закрытия стомы, не имея достоверных различий между группами к 12 месяцам (91,3, 92,3, 93,1 и 178, 179,5, 180,4 мм рт. ст. в группах J-OP, БВК и КВК соответственно, $p > 0,05$). На всех этапах послеоперационного мониторинга показатели неоректальной чувствительности, первый и постоянный позыв к дефекации были достоверно выше при J-OP (табл. 3). Наивысший показатель максимально переносимого объема также зарегистрирован в группе J-OP (к 12 месяцам — 224, 204 и 190 мл в группах J-OP, БВК и КВК соответственно, $p < 0,0001$), что говорит о способности накапливания и удерживания кишечного содержимого.

В соответствии со шкалой Wexner лучшие показатели анального держания в сроки 3, 6 месяцев отмечены у пациентов с J-OP, затем у больных с БВК, однако к 12 месяцам показатели всех трех групп сравнялись (табл. 4). Наименее выраженные проявления СНПР отмечены в основной группе пациентов с J-OP в сравнении с контрольной группой с КВК и основной группой с БВК. К 12 месяцам преимущество J-резервуарной конструкции сохраняется, тогда как функциональные результаты БВК и КВК становятся схожими (рис. 1).

Выраженные проявления СНПР отмечены у достоверно большего количества пациентов, которым был сформирован анастомоз КВК, в сравнении с анастомозами J-OP и БВК (табл. 5).

На протяжении всего периода и по прошествии 12 месяцев после закрытия превентивной кишечной стомы частота стула у пациентов с J-OP была достоверно реже в сравнении с анастомозом БВК и КВК (1,3, 1,6 и 1,8 раза в сутки соответственно). Формирование анастомоза БВК продемонстрировало преимущество в этом показателе в сравнении с КВК лишь в сроки 3 месяца (табл. 6).

Наряду с улучшением резервуарной функции в группе J-OP (в меньшей степени в БВК) была выявлена проблема с опорожнением «неоректум», наличие фрагментированного многомоментного стула, что иногда требовало применения микроклизм. При межгрупповом попарном сравнении на сроках 3 и 6 месяцев после закрытия стомы достоверно чаще микроклизмы применялись в основной группе с J-OP (у 40,9 и 59,1 %

создание J-образного резервуара. По остальным характеристикам группы были сравнимы (табл. 2).

соответственно), в сравнении с КВК (18,4 и 21 % соответственно) и БВК (23,3 и 33,3 % соответственно) (J-OP против КВК $p = 0,002$ и $p = 0,007$; КВК против БВК $p = 0,823$ и $p = 0,021$; БВК против J-OP $p = 0,005$ и $p = 0,013$).

Улучшение функциональных результатов у пациентов с резервуаром и анастомозом БВК привело к повышению качества жизни (FIQL) этих больных в сравнении с анастомозом КВК в шкалах «образ жизни» (3,21, 3,22 и 3,03 соответственно, $p < 0,05$) и «копинг» (3,29, 3,21 и 2,95 соответственно, $p < 0,05$), сохраняющемуся к 12 месяцам после операции. В шкалах «депрессия» и «разочарование» существенных различий между группами не отмечено.

Обсуждение

Наиболее распространенными способами решения проблемы синдрома низкой передней резекции прямой кишки после утраты ампулы являются различные методы хирургической коррекции, направленные на увеличение объема неоректума для улучшения «накопительной» функции [5–24].

Несмотря на улучшение функциональных результатов при использовании J-образного резервуара после ТМЭ, формирование и низведение в полость таза резервуарной конструкции не всегда осуществимо, поскольку фактор избыточного висцерального ожирения, недостаточные поперечные размеры таза (чаще у мужчин) и ограниченная длина низводимой кишки препятствуют этому (8 из 30 — 26,6 %). Наши данные коррелируют с результатами G.J.C. Harris и соавт., в работе которых у 24 из 107 (26,2 %) пациентов была осуществлена конверсия J-образного резервуаро-ректоанастомоза в анастомоз «конец-в-конец» [25].

Несмотря на утверждение некоторых исследователей о снижении частоты несостоятельности колоректального анастомоза при формировании J-образного резервуара в связи с лучшим кровотоком в антибрыжеечном крае, используемом для формирования анастомоза [5, 6], в нашем исследовании не показано этого преимущества. На аналогичные результаты указывают и другие авторы [7, 26].

Формирование J-образного резервуара привело к улучшению показателей анальной континенции в соответствии со шкалой Wexner в сроки 3–6 мес. в сравнении с БВК и КВК. По всей видимости, увеличение объема низводимой кишки опосредованно улучшает функцию анального держания, поскольку при анастомозе БВК показатели шкалы Wexner также свидетельствуют о преимуществе в сравнении с анастомозом КВК.

V. Marković и соавт. проанализировали 80 пациентов после ТМЭ по поводу рака прямой кишки, из которых 40 сформирован J-образный резервуар и 40 — анастомоз «бок-в-конец». У 73,7 % отмечена нормальная континенция (0–1 балл по шкале Wexner), у 13,8 % — 2–4 балла, у 8,7 % — 5–8 баллов и у 3,7 % — плохая функция (9–20 баллов). У пациентов с резервуаром отмечена тенденция к улучшению функции держания по шкале Wexner [27].

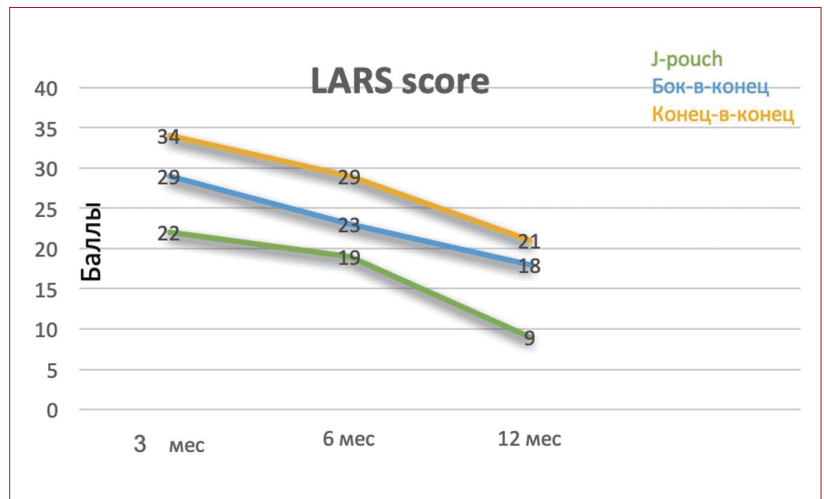


Рисунок 1. Распределение баллов в соответствии с опросником LARS
Figure 1. Score distribution with LARS questionnaire

	J-OP* (n = 22)	БВК** (n = 30)	КВК *** (n = 38)	p
Через 3 месяца	9,1 %	30 %	55,2 %	*<0,001*** *0,07** **0,038***
Через 6 месяцев	0	3,3 %	21 %	*0,021*** *0,39** **0,03***

Примечание: Разным количеством звездочек отмечены группы сравнения статистической достоверности с целью наглядности межгруппового сравнения: * — пациенты J-OP, ** — пациенты с анастомозами БВК, *** — с анастомозами КВК.

Note: Different numbers of asterisks mark the comparison groups of statistical significance for the clarity of intergroup comparison: * — J-OP patients, ** — patients with STE anastomoses, *** — patients with ETE anastomoses.

Таблица 5. Выявленные проявления СНПР в зависимости от вида реконструкции прямой кишки
Table 5. Low Anterior Resection Syndrome events by rectal reconstruction type

	J-образный резервуар* (n = 22)	Бок в конец** (n = 30)	Конец в конец*** (n = 38)	p
Через 3 месяца	2,4	4,2	5,2	*<0,0001*** **<0,0001*** *<0,0001**
Через 6 месяцев	2,1	3,2	3,5	<0,0001 **0,135*** <0,0001
Через 12 месяцев	1,3	1,6	1,8	*<0,003*** **0,16*** *0,05**

Примечание: Разным количеством звездочек отмечены группы сравнения статистической достоверности с целью наглядности межгруппового сравнения: * — пациенты J-OP, ** — пациенты с анастомозами БВК, *** — с анастомозами КВК.

Note: Different numbers of asterisks mark the comparison groups of statistical significance for the clarity of intergroup comparison: * — J-OP patients, ** — patients with STE anastomoses, *** — patients with ETE anastomoses.

Таблица 6. Средняя частота стула в 3, 6 и 12 месяцев после закрытия превентивной кишечной стомы
Table 6. Average stool frequency at months 3, 6 and 12 after preventive bowel stoma closure

К году после операции показатели всех групп демонстрируют равные значения, что говорит о функциональной адаптации низведенной кишки в полость таза независимо от типа колоректального анастомоза. На аналогичные факты указывают и другие авторы [11, 12, 28].

Преимуществом J-образного резервуара по данным авторов, предложивших эту методику, является уменьшение частоты стула, что коррелирует с увеличением максимально переносимого и порогового объема чувствительности в сравнении с анастомозом «конец-в-конец» [8]. Данная зависимость свидетельствует о преимуществе формирования резервуарной конструкции, компенсирующей утраченную ампулу прямой кишки. В нашем исследовании уменьшение частоты стула у больных с J-образным резервуаром в сравнении с анастомозами БВК и КВК наблюдалось на протяжении 12 мес. после закрытия кишечной стомы. При этом порог неоректальной чувствительности, первый и постоянный позыв к дефекации, а также максимально переносимый объем были достоверно выше, чем в группах сравнения. Формирование анастомоза БВК также привело к достоверному уменьшению частоты стула в сравнении с анастомозом КВК, что коррелирует с данными литературы [10, 24], однако к 12 месяцам эти показатели сравнялись.

При использовании резервуарной конструкции до 50 % больных страдают длительной эвакуаторной дисфункцией кишечника, требующей консервативных мероприятий (микрোকлизмы, слабительные препараты, диета с большим содержанием растительной клетчатки) [13, 14, 29]. Однако при длине резервуара 5 см результаты эвакуаторной функции значительно лучше, нежели при длине резервуара 10 см [16]. В нашем исследовании достоверно чаще микрোকлизмы применялись в основной группе с J-ОР в сравнении с остальными группами. Планирование данного вида резервуара должно обсуждаться с пациентами, особенно пожилого возраста, поскольку предшествующие запоры способствуют формированию плотных каловых масс и несвоевременному опорожнению, что требует диетического контроля и применения очистительных микрোকлизм. Вместе с тем в группе с анастомозами БВК эвакуаторная дисфункция встречается значительно реже, что также позволяет рекомендовать эту методику [10, 17–19], принимая во внимание функциональную эффективность и хирургическую безопасность метода. Другие исследования [20–23], сравнивающие J-образный резервуар и анастомоз БВК, свидетельствуют о некотором преимуществе резервуарной конструкции, но соглашаются, что «бок-в-конец» также может быть методом выбора в вопросе улучшения функциональных результатов. Преимущества в качестве жизни у пациентов с реконструкцией прямой кишки сохраняются на протяжении 12 месяцев, что согласуется с данными других авторов. Так, J.G. Park и соавт. проанализировали 50 пациентов с нижеампулярным раком прямой кишки, перенесших формирование J-образного резервуара либо «прямого» колоректального анастомоза. По истечении

12 месяцев после закрытия стомы у больных с резервуарной конструкцией отмечалось достоверно лучшее качество жизни по шкалам FISI и FIQL [30]. По данным рандомизированного швейцарского исследования [3, 4], J-резервуар имеет преимущества перед БВК и КВК в качестве жизни вплоть до 12 месяцев после операции, однако функциональные результаты между группами не отличаются.

Заключение

Таким образом, формирование J-образного резервуара после низкой передней резекции приводит к улучшению анальной континенции в сроки 3–6 месяцев после операции, уменьшению проявлений синдрома низкой передней резекции и повышению качества жизни (FIQL). В то же время показания к формированию резервуарной реконструкции прямой кишки должны регламентироваться с учетом рисков возможных технических сложностей и эвакуаторной дисфункции. Указанные недостатки не характерны для анастомоза «бок-в-конец», что позволяет рекомендовать его к применению, учитывая очевидные преимущества перед анастомозом «конец-в-конец». Недостатками нашего исследования является небольшое количество клинического материала, что не позволяет сформировать окончательные выводы.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Bryant C.L., Lunniss P.J., Knowles C.H., Thaha M.A., Chan C.L. Anterior resection syndrome. *Lancet Oncol.* 2012;13(9):e403–8. DOI: 10.1016/S1470-2045(12)70236-X
- 2 Emmertsen K.J., Laurberg S. Low anterior resection syndrome score: development and validation of a symptom-based scoring system for bowel dysfunction after low anterior resection for rectal cancer. *Ann Surg.* 2012;255(5):922–8. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824f1c21
- 3 Ribi K., Marti W.R., Bernhard J., Grieder F., Graf M., Gloor B., et al. Quality of life after total mesorectal excision and rectal replacement: comparing Side-to-End, Colon J-Pouch and straight colorectal reconstruction in a randomized, phase III trial (SAKK 40/04). *Ann Surg Oncol.* 2019;26(11):3568–76. DOI: 10.1245/s10434-019-07525-2
- 4 Marti W.R., Curti G., Wehrli H., Grieder F., Graf M., Gloor B., et al. Clinical outcome after rectal replacement with Side-to-End, Colon-J-Pouch, or straight colorectal anastomosis following total mesorectal excision: a swiss prospective, randomized, multicenter trial (SAKK 40/04). *Ann Surg.* 2019;269(5):827–35. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003057
- 5 Pucciarelli S., Del Bianco P., Pace U., Bianco F., Restivo A., Maretto I., et al. Multicentre randomized clinical trial of colonic J pouch or straight stapled colorectal reconstruction after low anterior resection for rectal cancer. *Br J Surg.* 2019;106(9):1147–55. DOI: 10.1002/bjs.11222
- 6 Rubin F., Douard R., Wind P. The functional outcomes of coloanal and low colorectal anastomoses with reservoirs after low rectal cancer resections. *Am Surg.* 2014;80(12):1222–9. PMID: 25513921
- 7 Rutkowski A., Olesiński T., Zajac L., Bednarczyk M., Szpakowski M. The risk of anastomotic leakage after anterior resection: retrospective analysis of 501 rectal cancer patients operated without protective stoma. *Minerva Chir.* 2017;72(6):491–498. DOI: 10.23736/S0026-4733.17.07411-9
- 8 Lazorthes F., Gamagami R., Chiotasso P., Istvan G., Muhammad S. Prospective, randomized study comparing clinical results between small and large colonic J-pouch following coloanal anastomosis. *Dis Colon Rectum.* 1997;40(12):1409–13. DOI: 10.1007/BF02070703

- 9 Parray F.Q., Farouqi U., Wani M.L., Chowdri N.A., Shaheen F. Colonic J pouch neo-rectum versus straight anastomosis for low rectal cancers. *Indian J Cancer*. 2014;51(4):560–4. DOI: 10.4103/0019-509X.175341
- 10 Hou S., Wang Q., Zhao S., Liu F., Guo P., Ye Y. Safety and efficacy of side-to-end anastomosis versus colonic J-pouch anastomosis in sphincter-preserving resections: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Surg Oncol*. 2021;19(1):130. DOI: 10.1186/s12957-021-02243-0
- 11 Dulskas A., Kavaliauskas P., Pilipavicius L., Jodinskas M., Mikalonis M., Samalavicius N.E., et al. Long-term bowel dysfunction following low anterior resection. *Sci Rep*. 2020;10:11882. DOI: 10.1038/s41598-020-68900-8
- 12 Sturiale A., Martellucci J., Zurli L., Vaccaro C., Bruscianno L., Limongelli P., et al. Long-term functional follow-up after anterior rectal resection for cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2017;32(1):83–8. DOI: 10.1007/s00384-016-2659-6
- 13 Sakr A., Sauri F., Alessa M., Zakarnah E., Alawfi H., Torky R., et al. Assessment and management of low anterior resection syndrome after sphincter preserving surgery for rectal cancer. *Chin Med J (Engl)*. 2020;133(15):1824–33. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000852
- 14 Keane C., Wells C., O'Grady G., Bissett I.P. Defining low anterior resection syndrome: a systematic review of the literature. *Colorectal Dis*. 2017;19:713–22. DOI: 10.1111/codi.13767
- 15 Gavaruzzi T., Pace U., Giandomenico F., Pucciarelli S., Bianco F., Selvaggi F., et al. Colonic J-pouch or straight colorectal reconstruction after low anterior resection for rectal cancer: impact on quality of life and bowel function: a multicenter prospective randomized study. *Dis Colon Rectum*. 2020;63(11):1511–23. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001745
- 16 Hida J., Yasutomi M., Fujimoto K., Okuno K., Ieda S., Machidera N., et al. Functional outcome after low anterior resection with low anastomosis for rectal cancer using the colonic J-pouch. Prospective randomized study for determination of optimum pouch size. *Dis Colon Rectum*. 1996;39(9):986–91. DOI: 10.1007/BF02054686
- 17 Huber F.T., Herter B., Siewert J.R. Colonic pouch vs. side-to-end anastomosis in low anterior resection. *Dis Colon Rectum*. 1999;42(7):896–902. DOI: 10.1007/BF02237098
- 18 Lee G.C., Cavallaro P.M., Savitt L.R., Hodin R.A., Kunitake H., Ricciardi R., et al. Bowel function after J-pouch may be more complex than previously appreciated: a comprehensive analysis to highlight existing knowledge gaps. *Dis Colon Rectum*. 2020;63(2):207–16. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001543
- 19 Wang Z. Colonic J-pouch versus side-to-end anastomosis for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Surg*. 2021;21(1):331. DOI: 10.1186/s12893-021-01313-0
- 20 Doeksen A., Bakx R., Vincent A., van Tets W.F., Sprangers M.A., Gerhards M.F., et al. J-pouch vs side-to-end coloanal anastomosis after preoperative radiotherapy and total mesorectal excision for rectal cancer: a multicentre randomized trial. *Colorectal Dis*. 2012;14(6):705–13. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2011.02725.x
- 21 Siddiqui M.R., Sajid M.S., Woods W.G., Cheek E., Baig M.K. A meta-analysis comparing side to end with colonic J-pouch formation after anterior resection for rectal cancer. *Tech Coloproctol*. 2010;14(2):113–23. DOI: 10.1007/s10151-010-0576-1
- 22 Okkabaz N., Haksal M., Atici A.E., Altuntas Y.E., Gundogan E., Gezen F.C., et al. J-pouch vs. side-to-end anastomosis after hand-assisted laparoscopic low anterior resection for rectal cancer: A prospective randomized trial on short and long term outcomes including life quality and functional results. *Int J Surg*. 2017;47:4–12. DOI: 10.1016/j.ijsu.2017.09.012
- 23 Parc Y., Ruppert R., Fuerst A., Golcher H., Zutshi M., Hull T., et al. Better function with a colonic J-pouch or a Side-to-end anastomosis? A randomized controlled trial to compare the complications, functional outcome, and quality of life in patients with low rectal cancer after a J-Pouch or a Side-to-end anastomosis. *Ann Surg*. 2019;269(5):815–26. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003249
- 24 Рыбаков Е.Г., Пикунов Д.Ю., Будгуев А.С., Фоменко О.Ю. Результаты сравнительного анализа формирования боко-концевого и прямого анастомоза при низкой передней резекции прямой кишки. *Колоректология*. 2015;4:4–10.
- 25 Harris G.J., Lavery I.J., Fazio V.W. Reasons for failure to construct the colonic J-pouch. What can be done to improve the size of the neorectal reservoir should it occur? *Dis Colon Rectum*. 2002;45(10):1304–8. DOI: 10.1007/s10350-004-6414-7
- 26 Yun J.A., Cho Y.B., Park Y.A., Huh J.W., Yun S.H., Kim H.C., et al. Clinical manifestations and risk factors of anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer. *ANZ J Surg*. 2017;87(11):908–14. DOI: 10.1111/ans.13143
- 27 Marković V., Dimitrijević I., Barišić G., Krivokapić Z. Comparison of functional outcome of colonic J-pouch and latero-terminal anastomosis in low anterior resection for rectal cancer. *Srp Arh Celok Lek*. 2015;143(3–4):158–61. DOI: 10.2298/sarh1504158m
- 28 Keane C., Fearnhead N.S., Bordeianou L.G., Christensen P., Basany E.E., Laurberg S., et al. International consensus definition of low anterior resection syndrome. *Dis Colon Rectum*. 2020;63(3):274–84. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001583
- 29 Croese A.D., Lonie J.M., Trollope A.F., Vangaveti V.N., Ho Y.H. A meta-analysis of the prevalence of low anterior resection syndrome and systematic review of risk factors. *Int J Surg*. 2018;56:234–41. DOI: 10.1016/j.ijsu.2018.06.031
- 30 Park J.G., Lee M.R., Lim S.B., Hong C.W., Yoon S.N., Kang S.B., et al. Colonic J-pouch anal anastomosis after ultralow anterior resection with upper sphincter excision for low-lying rectal cancer. *World J Gastroenterol*. 2005;11(17):2570–3. DOI: 10.3748/wjg.v11.i17.2570

References

- 1 Bryant C.L., Lunniss P.J., Knowles C.H., Thaha M.A., Chan C.L. Anterior resection syndrome. *Lancet Oncol*. 2012;13(9):e403–8. DOI: 10.1016/S1470-2045(12)70236-X
- 2 Emmertsen K.J., Laurberg S. Low anterior resection syndrome score: development and validation of a symptom-based scoring system for bowel dysfunction after low anterior resection for rectal cancer. *Ann Surg*. 2012;255(5):922–8. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824f1c21
- 3 Ribi K., Marti W.R., Bernhard J., Grieder F., Graf M., Gloor B., et al. Quality of life after total mesorectal excision and rectal replacement: comparing Side-to-End, Colon J-Pouch and straight colorectal reconstruction in a randomized, phase III trial (SAKK 40/04). *Ann Surg Oncol*. 2019;26(11):3568–76. DOI: 10.1245/s10434-019-07525-2
- 4 Marti W.R., Curti G., Wehrli H., Grieder F., Graf M., Gloor B., et al. Clinical outcome after rectal replacement with Side-to-End, Colon-J-Pouch, or straight colorectal anastomosis following total mesorectal excision: a swiss prospective, randomized, multicenter trial (SAKK 40/04). *Ann Surg*. 2019;269(5):827–35. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003057
- 5 Pucciarelli S., Del Bianco P., Pace U., Bianco F., Restivo A., Maretto I., et al. Multicentre randomized clinical trial of colonic J pouch or straight stapled colorectal reconstruction after low anterior resection for rectal cancer. *Br J Surg*. 2019;106(9):1147–55. DOI: 10.1002/bjs.11222
- 6 Rubin F., Douard R., Wind P. The functional outcomes of coloanal and low colorectal anastomoses with reservoirs after low rectal cancer resections. *Am Surg*. 2014;80(12):1222–9. PMID: 25513921
- 7 Rutkowski A., Olesiński T., Zajac L., Bednarczyk M., Szpakowski M. The risk of anastomotic leakage after anterior resection: retrospective analysis of 501 rectal cancer patients operated without protective stoma. *Minerva Chir*. 2017;72(6):491–498. DOI: 10.23736/S0026-4733.17.07411-9
- 8 Lazorthes F., Gamagami R., Chiotasso P., Istvan G., Muhammad S. Prospective, randomized study comparing clinical results between small and large colonic J-pouch following coloanal anastomosis. *Dis Colon Rectum*. 1997;40(12):1409–13. DOI: 10.1007/BF02070703
- 9 Parray F.Q., Farouqi U., Wani M.L., Chowdri N.A., Shaheen F. Colonic J pouch neo-rectum versus straight anastomosis for low rectal cancers. *Indian J Cancer*. 2014;51(4):560–4. DOI: 10.4103/0019-509X.175341
- 10 Hou S., Wang Q., Zhao S., Liu F., Guo P., Ye Y. Safety and efficacy of side-to-end anastomosis versus colonic J-pouch anastomosis in sphincter-preserving resections: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Surg Oncol*. 2021;19(1):130. DOI: 10.1186/s12957-021-02243-0
- 11 Dulskas A., Kavaliauskas P., Pilipavicius L., Jodinskas M., Mikalonis M., Samalavicius N.E., et al. Long-term bowel dysfunction following low anterior resection. *Sci Rep*. 2020;10:11882. DOI: 10.1038/s41598-020-68900-8
- 12 Sturiale A., Martellucci J., Zurli L., Vaccaro C., Bruscianno L., Limongelli P., et al. Long-term functional follow-up after anterior rectal resection for cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2017;32(1):83–8. DOI: 10.1007/s00384-016-2659-6
- 13 Sakr A., Sauri F., Alessa M., Zakarnah E., Alawfi H., Torky R., et al. Assessment and management of low anterior resection syndrome after sphincter preserving surgery for rectal cancer. *Chin Med J (Engl)*. 2020;133(15):1824–33. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000852
- 14 Keane C., Wells C., O'Grady G., Bissett I.P. Defining low anterior resection syndrome: a systematic review of the literature. *Colorectal Dis*. 2017;19:713–22. DOI: 10.1111/codi.13767

- 15 Gavaruzzi T., Pace U., Giandomenico F., Pucciarelli S., Bianco F., Selvaggi F., et al. Colonic J-pouch or straight colorectal reconstruction after low anterior resection for rectal cancer: impact on quality of life and bowel function: a multicenter prospective randomized study. *Dis Colon Rectum*. 2020;63(11):1511–23. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001745
- 16 Hida J., Yasutomi M., Fujimoto K., Okuno K., Ieda S., Machidera N., et al. Functional outcome after low anterior resection with low anastomosis for rectal cancer using the colonic J-pouch. Prospective randomized study for determination of optimum pouch size. *Dis Colon Rectum*. 1996;39(9):986–91. DOI: 10.1007/BF02054686
- 17 Huber F.T., Herter B., Siewert J.R. Colonic pouch vs. side-to-end anastomosis in low anterior resection. *Dis Colon Rectum*. 1999;42(7):896–902. DOI: 10.1007/BF02237098
- 18 Lee G.C., Cavallaro P.M., Savitt L.R., Hodin R.A., Kunitake H., Ricciardi R., et al. Bowel function after J-pouch may be more complex than previously appreciated: a comprehensive analysis to highlight existing knowledge gaps. *Dis Colon Rectum*. 2020;63(2):207–16. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001543
- 19 Wang Z. Colonic J-pouch versus side-to-end anastomosis for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Surg*. 2021;21(1):331. DOI: 10.1186/s12893-021-01313-0
- 20 Doeksen A., Bakx R., Vincent A., van Tets W.F., Sprangers M.A., Gerhards M.F., et al. J-pouch vs side-to-end coloanal anastomosis after preoperative radiotherapy and total mesorectal excision for rectal cancer: a multicentre randomized trial. *Colorectal Dis*. 2012;14(6):705–13. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2011.02725.x
- 21 Siddiqui M.R., Sajid M.S., Woods W.G., Cheek E., Baig M.K. A meta-analysis comparing side to end with colonic J-pouch formation after anterior resection for rectal cancer. *Tech Coloproctol*. 2010;14(2):113–23. DOI: 10.1007/s10151-010-0576-1
- 22 Okkabaz N., Haksal M., Atici A.E., Altuntas Y.E., Gundogan E., Gezen F.C., et al. J-pouch vs. side-to-end anastomosis after hand-assisted laparoscopic low anterior resection for rectal cancer: A prospective randomized trial on short and long term outcomes including life quality and functional results. *Int J Surg*. 2017;47:4–12. DOI: 10.1016/j.ijsu.2017.09.012
- 23 Parc Y., Ruppert R., Fuerst A., Golcher H., Zutshi M., Hull T., et al. Better function with a colonic J-pouch or a Side-to-end anastomosis? A randomized controlled trial to compare the complications, functional outcome, and quality of life in patients with low rectal cancer after a J-Pouch or a Side-to-end anastomosis. *Ann Surg*. 2019;269(5):815–26. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003249
- 24 Rybakov E.G., Pikunov D.Yu., Budtuev A.S., Fomenko O.Yu. The results of comparative randomised study side-to-end vs. straight colorectal anastomosis after low anterior resection. *Koloproktologia*. 2015;4:4–10 (In Russ.).
- 25 Harris G.J., Lavery I.J., Fazio V.W. Reasons for failure to construct the colonic J-pouch. What can be done to improve the size of the neorectal reservoir should it occur? *Dis Colon Rectum*. 2002;45(10):1304–8. DOI: 10.1007/s10350-004-6414-7
- 26 Yun J.A., Cho Y.B., Park Y.A., Huh J.W., Yun S.H., Kim H.C., et al. Clinical manifestations and risk factors of anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer. *ANZ J Surg*. 2017;87(11):908–14. DOI: 10.1111/ans.13143
- 27 Marković V., Dimitrijević I., Barišić G., Krivokapić Z. Comparison of functional outcome of colonic J-pouch and latero-terminal anastomosis in low anterior resection for rectal cancer. *Srp Arh Celok Lek*. 2015;143(3–4):158–61. DOI: 10.2298/sarh1504158m
- 28 Keane C., Fearnhead N.S., Bordeianou L.G., Christensen P., Basany E.E., Laurberg S., et al. International consensus definition of low anterior resection syndrome. *Dis Colon Rectum*. 2020;63(3):274–84. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001583
- 29 Croese A.D., Lonie J.M., Trollope A.F., Vangaveti V.N., Ho Y.H. A meta-analysis of the prevalence of low anterior resection syndrome and systematic review of risk factors. *Int J Surg*. 2018;56:234–41. DOI: 10.1016/j.ijsu.2018.06.031
- 30 Park J.G., Lee M.R., Lim S.B., Hong C.W., Yoon S.N., Kang S.B., et al. Colonic J-pouch anal anastomosis after ultralow anterior resection with upper sphincter excision for low-lying rectal cancer. *World J Gastroenterol*. 2005;11(17):2570–3. DOI: 10.3748/wjg.v11.i17.2570

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-203-208>



Пути улучшения формирования артериовенозной фистулы для гемодиализа

М.В. Тимербулатов, Д.Р. Ибрагимов*

Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

* **Контакты:** Ибрагимов Денис Радикович, e-mail: ezikkk@icloud.com

Тимербулатов Махмуд
Вилевич —
д.м.н., профессор, член-корр.
АН РБ, кафедра факультет-
ской хирургии,
orcid.org/0000-0002-6664-1308

Ибрагимов Денис
Радикович —
кафедра факультетской
хирургии,
orcid.org/0000-0003-4487-8061

Аннотация

Введение. На сегодня продолжают развиваться методы по улучшению формирования первичной артериовенозной фистулы (АВФ) для создания постоянного сосудистого доступа для гемодиализа. Основным вариантом формирования нативной АВФ на предплечье считается модифицированная операция по методу Brescia — Cimino. Различные осложнения в период формирования сосудистого доступа на ранних сроках его функционирования возникают у 6–40 % пациентов, что требует повторных хирургических вмешательств.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе отделения сосудистой хирургии ГБУЗ ГКБ № 21 г. Уфы. Всем пациентам проводили операцию формирования дистальной артериовенозной фистулы на предплечье. Во время проведения операции по формированию нативной артериовенозной фистулы на предплечье использовался дополнительный прием — баллонно-гидравлическая дилатация вены перед формированием анастомоза.

Результаты. Выживаемость постоянного сосудистого доступа (ПВД) ($n = 30$) составила 75 %. В соответствии с проведенным анализом выживаемости ПВД медиана срока дожития, соответствующая предполагаемому сроку наступления повторной госпитализации не менее чем у 50 % пациентов ($n = 30$), составила $4,0 \pm 0,89$ мес. (95 % ДИ: 2,25–5,75 мес.). Средний срок наступления рецидива составил $6,05 \pm 1,15$ мес. (95 % ДИ: 3,8–8,3 мес.).

Обсуждение. По результатам исследования можно предложить использование дополнительного приема — баллонно-гидравлической дилатации вены перед формированием анастомоза с целью механического расширения диаметра и оценки пути оттока, предотвращения возможного перекута вены в процессе ее подготовки. Также важным остается подготовить определенный участок вены (10 см) и на этом протяжении перевязать возможные притоки.

Заключение. Проведение дополнительного приема баллонно-гидравлической дилатации воспринимающей вены при формировании первичной нативной АВФ позволяет интраоперационно оценить состояние вены, исключить перекут вены и произвести ее механическое расширение перед формированием анастомоза, что прогностически снижает возникновение тромбоза в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: артериовенозная фистула, гемодиализ, терминальная почечная недостаточность, осложнения, тромбоз, баллонно-гидравлическая дилатация, предплечье

Для цитирования: Тимербулатов М.В., Ибрагимов Д.Р. Пути улучшения формирования артериовенозной фистулы для гемодиализа. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):203–208. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-203-208>

Routes to Improve Arteriovenous Fistula Formation for Haemodialysis

Makhmud V. Timerbulatov —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Corresponding Member of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Department of Faculty Surgery,
orcid.org/0000-0002-6664-1308

Denis R. Ibragimov —
Department of Faculty Surgery,
orcid.org/0000-0003-4487-8061

*Makhmud V. Timerbulatov, Denis R. Ibragimov**

Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

* **Correspondence to:** Denis R. Ibragimov, e-mail: ezikk@icloud.com

Abstract

Background. Contemporary methods to create primary arteriovenous fistula (AVF) for permanent vascular access (PVA) in haemodialysis continue to improve. The modified Brescia-Cimino operation is considered the main technique of forming native AVF. Various early PVA complications occur in 6–40 % patients entailing repeated surgical interventions.

Materials and methods. The study was conducted at the vascular surgery unit of City Clinical Hospital No. 21 of Ufa. All patients had surgery for distal AVF formation in forearm. Native forearm AVF creation was aided by the hydraulic balloon dilation technique prior to forming anastomosis.

Results. The PVA survival was 75.0 ($n = 30$), the median survival time corresponding to estimated time-to-rehospitalisation in at least 50 % patients ($n = 30$) was 4.0 ± 0.89 (95 % CI: 2.25–5.75) months. Mean time-to-relapse was 6.05 ± 1.15 (95 % CI: 3.8–8.3) months.

Discussion. The results obtained suggest the accessory hydraulic balloon dilation method useful prior to forming anastomosis to provide for the vein mechanical expansion, outflow capacity assessment and prevent venous torsion at preparation steps. Preparing a certain vein length (10 cm) with ligation of putative tributaries is also of importance.

Conclusion. The accessory technique of hydraulic balloon dilation of recipient vein in primary native AVF creation allows an intraoperative estimation of the vein state to exclude torsion and perform its mechanical dilation prior to forming anastomosis, which reduces the risk of postoperative thromboses.

Keywords: arteriovenous fistula, haemodialysis, end-stage renal failure, complications, thrombosis, hydraulic balloon dilatation, forearm

For citation: Timerbulatov M.V., Ibragimov D.R. Routes to Improve Arteriovenous Fistula Formation for Haemodialysis. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):203–208. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-203-208>

Введение

Артериовенозная фистула (АВФ) для гемодиализа — анастомоз между поверхностно расположенной веной и артерией, формирующийся для создания постоянного сосудистого доступа (ПСД); используется в проведении программного гемодиализа (ПГД). Основным вариантом формирования нативной АВФ на предплечье считается модифицированная операция по методу Brescia — Cimino [1, 2]. Операция проводится под местной анестезией в дистальной части предплечья, анастомоз формируется между лучевой артерией и рядом расположенной поверхностной веной — головной веной по принципу «конец вены в бок артерии» [3].

Осложнения, связанные с гемодиализным сосудистым доступом, по-прежнему оказывают серьезное влияние на заболеваемость и смертность [4]. На сегодня продолжают разрабатываться методы по улучшению формирования первичной АВФ, поиск оптимального места для ПСД. Актуальность данной проблемы связана с тем, что из года в год этих пациентов становится больше, улучшается проведение ПГД, расширяется доступность его проведения. Отсюда следует, что требования к ПСД возрастают. В Республике Башкортостан в 2021 году насчитывается 33 центра амбулаторного гемодиализа, где около 1000 пациентов получают заместительную почечную терапию (ЗПТ) методом ПГД. Обеспеченность ЗПТ в Республике Башкортостан (РБ) составляет 315 пациентов на 1 000 000 населения (население в РБ 4 051 000). В 2020 г. в России 34 716 пациентов находились в листе ожидания трансплантации почки, из них 94,8 % получают заместительную почечную терапию методом программного гемодиализа. На данный момент необходимость в проведении ГД составляет в развитых странах в среднем 70–120 случаев на 100 000 человек в год. В Российской Федерации в 2020 г. 32 915 пациентов получали ГД, что примерно составляет 26 пациентов на 100 000 человек. В среднем по РФ 84,3 % больных в качестве сосудистого доступа имели нативную АВФ [5].

Летатович К. и соавт. описывают свой опыт формирования сосудистого доступа для гемодиализа, считая оптимальным начинать с формирования нативной АВФ на предплечье. По результатам Летатович К. за 2017 г. выполнено 144 (45,6 %) дистальной АВФ на предплечье, 56 (17,7 %) в средней трети предплечья и 17 (5,4 %) в проксимальных отделах предплечья. На основании данных, полученных в ходе исследования, было установлено, что создание нативной АВФ возможно у 92,9 % из 213 обследованных пациентов. У 81,2 % пациентов сосудистый доступ находился на предплечье. Сопутствующие заболевания, такие как застойная сердечная недостаточность, заболевание периферических сосудов, были основными факторами, негативно влияющими на формирование и длительность функционирования АВФ [6].

Различные осложнения в период формирования ПСД на ранних сроках его функционирования ежегодно, по данным разных авторов, наблюдаются у 6–40 % пациентов, что требует реконструктивных операций или создания нового ПСД. Это увеличивает сроки

начала программного гемодиализа, приводит к быстрой истощенности собственных местных материалов для создания ПСД. Основной причиной прекращения функционирования ПСД является его тромбоз [7].

Тромбоз — наиболее часто встречающееся осложнение раннего и позднего послеоперационных периодов, которое может привести к потере сосудистого доступа. Это обстоятельство влечет, как правило, необходимость формирования временного доступа и существенно увеличивает количество осложнений [8]. Тромбоз сформированной АВФ остается частым осложнением и может возникнуть, как ранний в течение 1 месяца, так и более длительно функционирующий. Возможность предотвращения тромбоза ПСД остается актуальной проблемой на сегодня [9]. Качество сосудистого доступа для ПГД должно быть подходящим для повторной пункции и обеспечивать высокую скорость кровотока для высокоэффективного диализа с минимальными осложнениями [10, 11].

Таким образом, улучшение способов создания эффективного ПСД на основе нативной АВФ становится серьезной научно-клинической задачей. При подготовке дизайна использованы рекомендации для наблюдательных исследований STROBE [12, 13].

Цель: повысить выживаемость ПСД для гемодиализа при первичном формировании АВФ путем улучшения техники хирургической операции.

Материалы и методы

Дизайн исследования

Проведено когортное исследование обсервационного типа.

Критерии соответствия

Критерии включения: пациенты старше 18 лет с терминальной почечной недостаточностью, поступившие на оперативное лечение в отделение сосудистой хирургии в период 2018–2020 гг. для формирования первичной АВФ на предплечье для заместительной почечной терапии программным гемодиализом.

Критерии исключения: пациенты, которым ранее проводилась хирургическая операция по формированию ПСД для гемодиализа (АВФ, протез), с осложнениями ПСД; пациенты моложе 18 лет.

Информированное согласие пациентов на публикацию своих данных получено.

Условия проведения

Исследование проводилось на базе отделения сосудистой хирургии ГБУЗ ГКБ № 21 г. Уфы, амбулаторного центра гемодиализа ООО «Агидель» г. Уфы Республики Башкортостан. Систематизированная информация об оперативных вмешательствах госпитализированных пациентов получена из региональной информационно-аналитической медицинской системы (РИАМС) «ПроМед».

Всем пациентам проводили операцию по формированию дистальной артериовенозной фистулы на предплечье. Во время проведения данной операции использовался дополнительный прием баллонно-гидравлической дилатации вены перед формированием анастомоза.

Описание операции. Операция проводилась под местной анестезией новокаином 5,0 % 40,0 мл в дистальной части предплечья, производился поперечный доступ. Анастомоз формировался между головной веной и лучевой артерией по принципу «конец-в-бок». При выделении вены на протяжении 5 см из окружающих тканей мелкие притоки латеральной подкожной вены перевязывались, затем перевязывался и отсекался дистальный участок вены. Для определения адекватности оттока по вене и ликвидации ее спазма в процессе выделения использовался прием баллонно-гидравлической дилатации. В проксимальный отдел лучевой вены на протяжении 10 см проводился баллонный катетер для эмболектomie и тромбэктomie (катетер Фогарти 3F). Раздутие баллона проводилось 0,5–4,5 мл физиологического раствора. В результате наблюдалось стойкое увеличение внешнего диаметра вены на протяжении визуализированного участка в ране (10 см), появление остаточной деформации. Исключался риск перекута вены и выявление выраженных путей оттока на протяжении визуализированного сегмента поверхностной вены. После выделялась лучевая артерия на протяжении 4 см с перевязкой мелких сосудов, потом производилась артериотомия 5 мм. Между подготовленными сосудами формировался анастомоз обвивным швом полипропиленовой нитью 6,0. Результатом операции считалось определение удовлетворительной систолической пульсации на вене, проксимальнее анастомоза.

Методы регистрации исходов

При комплексном обследовании пациентов осуществлялся сбор жалоб, анамнеза заболевания, объективный осмотр пациента по органам и системам, оценивалось состояние вен и артерий предплечья, пригодных для формирования артериовенозной фистулы, фиксировалась причина развития терминальной почечной недостаточности. Проводилось ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) с определением диаметра поверхностной (головной) вены и лучевой артерии предплечья перед операцией. Интраоперационно фиксировали количество перевязанных притоков вены на протяжении до 10 см.

Статистический анализ

Размер выборки включал пациентов из генеральной совокупности с учетом обеспечения репрезентативности. Отбор пациентов был произведен из случаев первичной госпитализации за период 2018–2020 гг. в отделение сосудистой хирургии ГКБ № 21 г. Уфы. Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 (разработчик — IBM Corporation). Статистический анализ включал методы связи между признаками анализируемой группы (коэффициенты корреляции) и методы моделирования влияния одной или множественной независимой переменной на значение определенной зависимой переменной (регрессионный анализ).

Результаты

Объекты (участники) исследования

Среди пациентов ($n = 128$) с первичным формированием АВФ для гемодиализа мужчин было 43,8 % ($n = 68$), женщин — 56,2 % ($n = 60$). Возраст участников исследования — от 18 до 86 лет (средний возраст — $54,3 \pm 14,7$). Всем 128 (100 %) пациентам была сформирована дистальная нативная артериовенозная фистула на предплечье. Основные причины хронической почечной недостаточности терминальной стадии представлены в таблице 1.

Основные результаты исследования

За исследуемые 3 года у 23,4 % ($n = 30$) пациентов развилось осложнение ПСД, в основном это тромбоз АВФ. В раннем послеоперационном периоде (в течение первого месяца) у 7,8 % ($n = 10$) пациентов — тромбоз в области анастомоза АВФ. В период подготовки вены были перевязаны притоки $2,8 \pm 1,0$ (1–5). Проанализировав сосуды предплечья посредством УЗДС и интраоперационного измерения, получили, что диаметр вены был $2,6 \pm 0,5$ мм, а артерии — $2,3 \pm 0,5$ мм в дистальной части предплечья перед формированием анастомоза. При проведении дополнительно приема баллонно-гидравлической дилатации измерение диаметра вены того же сегмента показало $4,8 \pm 0,8$ мм (3,1–6,0).

Безрецидивная выживаемость ПСД у пациентов с первично сформированной АВФ в исследуемой группе при различных сроках наблюдения от начала лечения показана в таблице 2.

Согласно полученным данным, в течение первых двух месяцев (срок «созревания» первичной АВФ) выживаемость ПСД ($n = 30$) составила 75,0 %, в течение первого года — 10,0 %.

Далее выживаемость ПСД при первично сформированной АВФ была представлена с помощью кривой Каплана — Мейера (рис. 1).

В соответствии с проведенным анализом выживаемости ПСД медиана срока дожития, соответствующая

Основное заболевание

Число пациентов ($n = 128$)

абс.

%

Хронический гломерулонефрит

28

21,9

Сахарный диабет

25

19,5

Хронический пиелонефрит

23

18,0

Артериальная гипертензия

14

11,0

Поликистозная болезнь почек

12

9,4

Тубулоинтерстициальный нефрит

11

8,6

Другие заболевания

9

7,0

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом

6

4,7

Таблица 1. Распределение пациентов по этиологическим причинам ХБП терминальной стадии
Table 1. Patient distribution by end-stage CKD aetiology

предполагаемому сроку наступления повторной госпитализации не менее чем у 50 % пациентов ($n = 30$), составила $4,0 \pm 0,89$ мес. (95 % ДИ: 2,25–5,75 мес.). Средний срок наступления рецидива составил $6,05 \pm 1,15$ мес. (95 % ДИ: 3,8–8,3 мес.).

Обсуждение

У пациентов, получающих ЗПТ, обеспечение безопасного и эффективного сосудистого доступа с использованием артериовенозной фистулы рассматривается как приоритет для проведения гемодиализа. Возникновение осложнений сосудистого доступа связано с необходимостью повторных госпитализаций, ухудшением состояния пациентов, повышением летальности. Поиск способов предотвращения осложнений со стороны ПСД остается актуальным. В проблеме патогенеза развития осложнений сосудистого доступа особое место имеет процесс ремоделирования сосудов и неинтимальная гиперплазия, что приводит к стенозу и часто тромбозу доступа [14].

Одной из актуальных проблем осложнения ПСД остается тромбоз доступа. Для снижения риска тромбообразования считается необходимым соблюдение ряда условий. При формировании артериовенозной фистулы требуется делать достаточную длину пунктируемого сегмента поверхностной вены сосудистого доступа (не менее 30–35 см), обеспечивать визуальный контроль за сосудистым доступом, использовать инструментальные методы контроля, такие как ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов доступа [15].

Для предоперационной подготовки важно проведение УЗДС сосудов предплечья. Это позволяет оценить состояние сосудов, их диаметр и пригодность для планируемого формирования анастомоза.

По полученным результатам исследования можно предложить использование дополнительного приема баллонно-гидравлической дилатации вены перед формированием анастомоза с целью механического расширения диаметра и оценки пути оттока, предотвращения возможного перекута вены в процессе ее подготовки. Также важно подготовить определенный участок вены (10 см) и на этом протяжении перевязать возможные притоки. В результате можно ожидать высокую выживаемость первично сформированной артериовенозной фистулы для гемодиализа (75 %).

Среди имеющихся иных проблем по формированию сосудистого доступа можно выделить способы профилактики осложнений сосудистого доступа, хирургическую тактику при возникновении осложнений и способов их коррекции, возможности реконструкции сосудистого доступа, мониторинг артериовенозного доступа.

Заключение

Проведение предоперационного УЗДС сосудов до формирования АВФ на предплечье позволяет провести оценку приводящей артерии, отводящей вены будущего анастомоза, а исследование УЗДС зоны анастомоза артерии и отводящей вены в динамике после операции делает возможным оценить объемный кровоток

Срок наблюдения, мес.	Число пациентов на начало интервала, чел.	Выживаемость ПСД, %
1	30	100,0
2	20	75,0
3	15	75,0
4	15	65,0
5	13	50,0
6	10	40,0
7	8	40,0
8	8	30,0
9	6	30,0
10	6	25,0
11	5	15,0
12	3	10,0

Таблица 2. Выживаемость ПСД у пациентов с первично сформированной АВФ за 12 месяцев
Table 2. PVA survival in patients with primary AVF over 12 months

и заподозрить ранние осложнения сосудистого доступа для гемодиализа.

Проведение дополнительного приема баллонно-гидравлической дилатации воспринимающей вены при формировании первичной нативной АВФ позволяет интраоперационно оценить состояние вены, исключить перекут вены и произвести ее механическое расширение перед формированием анастомоза, что прогностически снижает возникновение тромбоза в послеоперационном периоде.

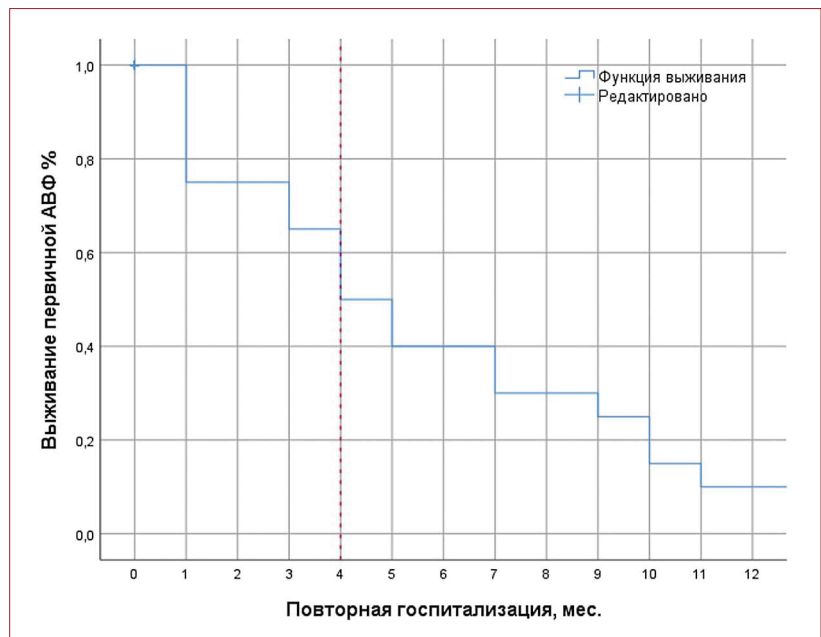


Рисунок 1. Кривая Каплана — Мейера, характеризующая выживаемость первично сформированной АВФ за 12 месяцев

Figure 1. Kaplan-Meier curve of 12-month primary AVF survival

Формирование первичной нативной артериовенозной фистулы на предплечье с использованием дополнительного приема баллонно-гидравлической дилатации воспринимавшей вены позволяет повысить раннюю выживаемость постоянного сосудистого доступа до 75 %.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- Brescia M.J., Cimino J.E., Appel K., Hurwicz B.J. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med.* 1966;275(20):1089–92. DOI: 10.1056/NEJM196611172752002
- Манафов Э.Н., Батрашов В.А., Сергеев О.Г., Юдаев С.С. Постоянный сосудистый доступ для гемодиализа. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2015;21(3):187–93.
- Григорьев Э.Н., Тарасенко В.С., Фадеев С.Б. Формирование постоянного сосудистого доступа для программного гемодиализа в средней трети предплечья. *Оренбургский медицинский вестник.* 2015;3(11):19–22.
- Masud A., Costanzo E.J., Zuckerman R., Asif A. The complications of vascular access in hemodialysis. *Semin Thromb Hemost.* 2018;44(1):57–9. DOI: 10.1055/s-0037-1606180
- Ибрагимов Д.Р., Тимербулатов М.В. Результаты формирования и способы коррекции осложнений артериовенозной фистулы для гемодиализа. *Современные проблемы науки и образования.* 2021;3. <http://www.science-education.ru/article/view?id=30876> (дата обращения: 11.06.2021). DOI: 10.17513/spno.30876
- Зелтынь-Абрамов Е.М., Котенко О.Н., Андрусов А.М., Исхаков Р.Т., Варьясин В.В., Подкорытова О.Л. и др. Сердечная недостаточность с высоким сердечным выбросом у пациентки на программном гемодиализе (наблюдение из практики и краткий обзор литературы). *Нефрология и диализ.* 2016;18(3):319–27.
- Попов А.Н., Бурлева Е.П., Назаров А.В. Проблемы формирования постоянного сосудистого доступа у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе. *Уральский медицинский журнал.* 2010;4(69):26–31.
- Кайдорин А.Г., Леонова О.Н., Изупова Н.Ю., Орлова Т.В., Кочетков Е.С. Оптимизирующие приемы постоянного сосудистого доступа для гемодиализа методом артериовенозной фистулы. *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина.* 2014;12(4):44–8.
- Ибрагимов Д.Р., Тимербулатов М.В., Казбулатов С.С. Пятилетняя перспектива развития сосудистого доступа для гемодиализа. В кн.: *Внедрение высоких технологий в сосудистую хирургию и флебологию.* СПб.: 2019. С. 35.
- Stolic R. Most important chronic complications of arteriovenous fistulas for hemodialysis. *Med Princ Pract.* 2013;22(3):220–8. DOI: 10.1159/000343669
- Inston N., Al Shakarchi J., Khawaja A., Jones R. Maintaining patency of vascular access for haemodialysis. *Cardiovasc Eng Technol.* 2017;8(3):240–3. DOI: 10.1007/s13239-017-0320-3
- Середа А.П., Андрианова М.А. Рекомендации по оформлению дизайна исследования. *Травматология и ортопедия России.* 2019;25(3):165–84. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-165-184
- Грибовский А.М., Иванов С.В. Когортные исследования в здравоохранении. *Наука и здравоохранение.* 2015;3:5–16.
- Viecelli A.K., Mori T.A., Roy-Chaudhury P., Polkinghorne K.R., Hawley C.M., Johnson D.W., et al. The pathogenesis of hemodialysis vascular access failure and systemic therapies for its prevention: Optimism unfulfilled. *Semin Dial.* 2018;31(3):244–57. DOI: 10.1111/sdi.12658
- Akoh J.A. Vascular access infections: epidemiology, diagnosis, and management. *Curr Infect Dis Rep.* 2015;13(4):324–32.

References

- Brescia M.J., Cimino J.E., Appel K., Hurwicz B.J. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med.* 1966;275(20):1089–92. DOI: 10.1056/NEJM196611172752002
- Manafov E.N., Batrashov V.A., Sergeev O.G., Yudaev S.S. Permanent vascular access for haemodialysis. *Angiology and vascular surgery.* 2015;21(3):187–93 (In Russ.).
- Grigoriev E.N., Tarasenko V.S., Fadeyev S.B. Formation of continuous vascular access for the program hemodialysis in a average third of the forearm. *Orenburgskiy medicinskiy vestnik.* 2015;3(11):19–22 (In Russ.).
- Masud A., Costanzo E.J., Zuckerman R., Asif A. The complications of vascular access in hemodialysis. *Semin Thromb Hemost.* 2018;44(1):57–9. DOI: 10.1055/s-0037-1606180
- Ibragimov D.R., Timerbulatov M.V. Results of formation and methods of correction of complications of arteriovenous fistula for hemodialysis. *Modern problems of science and education.* [cited 2021 Jun 11] 2021;3. Available from: <http://www.science-education.ru/article/view?id=30876> (In Russ.). DOI: 10.17513/spno.30876
- Zeltyn-Abramov E.M., Kotenko O.N., Andrushev A.M., Iskhakov R.T., Varyasin V.V., Podkorytova O.L., et al. High-output heart failure in a hemodialysis patient (case study and short review). *Nephrology and Dialysis.* 2016;18(3):319–27 (In Russ.).
- Popov A.N., Burleva E.P., Nazarov A.V. Problems of establishing a permanent vascular access in patients on chronic hemodialysis. *Ural Medical Journal.* 2010;4(69):26–31 (In Russ.).
- Kaydorin A.G., Leonova O.N., Izupova N. Yu., Orlova T.V., Kochetkov E.S. Optimising techniques in formation of a permanent vascular access for hemodialysis by arteriovenous fistula. *NSU Vestnik. Series: Biology and Clinical Medicine.* 2014;12(4):44–8 (In Russ.).
- Ibragimov D.R., Timerbulatov M.V., Kazbulatov S.S. The five year perspective on the development of vascular access for hemodialysis. In: *Collection of abstracts «Introduction of high technologies in vascular surgery and phlebology».* Saint-Peterburg: 2019. P. 35 (In Russ.).
- Stolic R. Most important chronic complications of arteriovenous fistulas for hemodialysis. *Med Princ Pract.* 2013;22(3):220–8. DOI: 10.1159/000343669
- Inston N., Al Shakarchi J., Khawaja A., Jones R. Maintaining patency of vascular access for haemodialysis. *Cardiovasc Eng Technol.* 2017;8(3):240–3. DOI: 10.1007/s13239-017-0320-3
- Sereda A.P., Andrianova M.A. Study design guidelines. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2019;25(3):165–84 (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-165-184
- Grijbovski A.M., Ivanov S.V. Cohort studies in health sciences. *Science and Healthcare.* 2015;3:5–16 (In Russ.).
- Viecelli A.K., Mori T.A., Roy-Chaudhury P., Polkinghorne K.R., Hawley C.M., Johnson D.W., et al. The pathogenesis of hemodialysis vascular access failure and systemic therapies for its prevention: Optimism unfulfilled. *Semin Dial.* 2018;31(3):244–57. DOI: 10.1111/sdi.12658
- Akoh J.A. Vascular access infections: epidemiology, diagnosis, and management. *Curr Infect Dis Rep.* 2015;13(4):324–32

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-209-219>



Корпоропластика при болезни Пейрони: обзор литературы

В.Н. Павлов, А.А. Бакиров, Р.А. Казихинуров, А.А. Казихинуров, М.А. Агавердиев, А.О. Папоян, Б.З. Мазоров, Р.Р. Казихинуров*

Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

* **Контакты:** Агавердиев Мурад Арифович, e-mail: isimbasiu@bk.ru

Павлов Валентин Николаевич —
д.м.н., профессор, член-корр.
РАН, кафедра урологии
с курсом ИДПО,
orcid.org/0000-0003-2125-4897

Бакиров Анвар Акрамович —
д.м.н., профессор, кафедра
общей хирургии с курсами
трансплантологии и лучевой
диагностики ИДПО

Казихинуров Рустем Альфритович —
к.м.н., доцент, кафедра
урологии с курсом ИДПО,
orcid.org/0000-0001-6813-8549

Казихинуров Альберт Альфритович —
д.м.н., профессор, кафедра
урологии с курсом ИДПО,
orcid.org/0000-0001-9284-7855

Агавердиев Мурад Арифович —
кафедра урологии с курсом
ИДПО,
orcid.org/0000-0002-7991-0319

Папоян Анушаван Оганесович —
урологическое отделение
клиники БГМУ,
orcid.org/0000-0002-2302-3315

Мазоров Баходур Зурибекович —
кафедра урологии с курсом
ИДПО,
orcid.org/0000-0002-6873-0291

Казихинуров Радмир Рустемович —
студент 5-го курса,
orcid.org/0000-0003-2599-0568

Аннотация

Корпоропластика — урологическая операция, сутью которой является устранение искривления полового члена, вызывающего копулятивную дисфункцию или эстетический дискомфорт. Искривление полового члена может быть как врожденным, так и приобретенным (болезнь Пейрони, перелом полового члена). Врожденное искривление полового члена — это относительно редкое состояние, характеризующееся изгибом эрегированного полового члена чаще всего в вентральном и/или латеральном направлении. Во многих исследованиях сообщалось, что пациенты с кривизной 30° и более в конечном счете обращаются за хирургическим лечением. Врожденное искривление полового члена можно ошибочно считать похожим на болезнь Пейрони из-за схожих физических проявлений, но этиология и патофизиология различны. Для коррекции врожденных искривлений чаще используются эксцизионная, инцизионная корпоропластика или пликация по различным методикам и модификациям. Аугментационные техники трансплантации (графтинг), а также фаллопротезирование с различными приемами коррекции девиации обычно используются при болезни Пейрони. Однако невозможно сделать однозначные выводы относительно преимуществ и недостатков тех или иных методов. Целью данной работы является рассмотрение актуальных на сегодня методов корпоропластики, современных тенденций, а также преимуществ и недостатков доступных методов.

Ключевые слова: корпоропластика, болезнь Пейрони, искривление полового члена, врожденные аномалии, индурация полового члена, наложение швов, хирургические методы

Для цитирования: Павлов В.Н., Бакиров А.А., Казихинуров Р.А., Казихинуров А.А., Агавердиев М.А., Папоян А.О., Мазоров Б.З., Казихинуров Р.Р. Корпоропластика при болезни Пейрони: обзор литературы. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):209–219. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-209-219>

Corporoplasty in Peyronie's Disease: a Literature Review

Valentin N. Pavlov —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Cor-
responding Member of the
Russian Academy of Sciences,
Department of Urology with
a course of Advanced Profes-
sional Education,
orcid.org/0000-0003-2125-4897

Anvar A. Bakirov —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Depart-
ment of General Surgery with
Transplantology and X-ray di-
agnostics courses for Advanced
Professional Education

Rustem A. Kazikhinurov —
Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof.,
Department of Urology with
a course of Advanced Profes-
sional Education,
orcid.org/0000-0001-6813-8549

Albert A. Kazikhinurov —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Depart-
ment of Urology with a course
of Advanced Professional
Education,
orcid.org/0000-0001-9284-7855

Murad A. Agaverdiev —
Department of Urology with
a course of Advanced Profes-
sional Education,
orcid.org/0000-0002-7991-0319

Anushavan O. Papoyan —
Clinic of Bashkir State Medical
University,
orcid.org/0000-0002-2302-3315

Bakhodur Z. Mazorov —
Department of Urology with
a course of Advanced Profes-
sional Education,
orcid.org/0000-0002-6873-0291

Radmir R. Kazikhinurov —
Graduate Student (5th year),
orcid.org/0000-0003-2599-0568

Valentin N. Pavlov, Anvar A. Bakirov, Rustem A. Kazikhinurov, Albert A. Kazikhinurov, Murad A. Agaverdiev*,
Anushavan O. Papoyan, Bakhodur Z. Mazorov, Radmir R. Kazikhinurov

Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

*Correspondence to: Murad A. Agaverdiev, e-mail: isimbasiu@bk.ru

Abstract

Corporoplasty is urological correction surgery for penile deviation that causes copulatory dysfunction or aesthetic discomfort. Penile deviation can be congenital or acquired (Peyronie's disease, penile fracture). Congenital penile deviation is relatively rare and manifests in the curvature of erect penis ventrally and/or laterally, in most cases. According to many studies, patients with curvatures of 30° or more eventually seek surgical treatment. Congenital curvature may be mistaken for Peyronie's disease for similar manifestations that, however, differ in aetiology and pathophysiology. Excisional, incisional corporoplasty or plication are commonly engaged to treat congenital curvatures, in various techniques and modifications. Augmentation transplantation (grafting) and penile prosthesis implantation with variant deviation treatment options are the usual practice in Peyronie's disease. Unequivocal judgment of pros and cons in any particular technique is nevertheless implausible to make. This article aims to review current trends, protocols and their relative advantages in corporoplasty.

Keywords: corporoplasty, Peyronie's disease, penile curvature, congenital anomaly, penile induration, suturing, surgical technique

For citation: Pavlov V.N., Bakirov A.A., Kazikhinurov R.A., Kazikhinurov A.A., Agaverdiev M.A., Papoyan A.O., Mazorov B.Z., Kazikhinurov R.R. Corporoplasty in Peyronie's Disease: a Literature Review. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):209–219. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-209-219>

Введение

Искривление полового члена бывает различной этиологии, как врожденной, так и приобретенной (болезнь Пейрони). Врожденное искривление полового члена является результатом непропорционального развития белочной оболочки кавернозных тел и не связано с пороком развития уретры [1, 2]. Пациенты обычно обращаются после достижения половой зрелости, поскольку искривление становится более очевидным при эрекции, а сильное искривление может сделать половой акт трудным или даже невозможным, и в этот момент рекомендуется хирургическое вмешательство. Врожденное искривление полового члена — это относительно редкое состояние, характеризующееся изгибом эрегированного полового члена чаще всего в вентральном и/или латеральном направлении [3]. Во многих исследованиях сообщалось, что пациенты с кривизной 30° и более в конечном счете обращаются за лечением [4]. Данную патологию можно ошибочно считать похожей на болезнь Пейрони из-за схожих физических проявлений, но этиология и патофизиология различны [2].

Хирургическая коррекция искривления полового члена является основным методом лечения. Сообщалось о различных хирургических методах лечения врожденного искривления полового члена и болезни Пейрони [3, 5]. Хирургическую коррекцию искривления полового члена в целом можно разделить на три основных типа процедур: (1) основные методы корпоропластики (эксцизионная корпоропластика, инцизионная корпоропластика или только пликационная корпоропластика), (2) техника трансплантации (графтинг) (полная или частичная эксцизия белочной оболочки/бляшки или инцизия белочной оболочки/бляшки с последующей пересадкой дефекта белочной оболочки) и (3) коррекция искривления с одновременным протезированием полового члена (фаллопротезирование) у пациентов с эректильной дисфункцией, не поддающейся лечению [5–7]. Техники трансплантации с сохранением длины, а также фаллопротезирование, обычно используемые при болезни Пейрони, чаще всего не используются при коррекции врожденного искривления полового члена, поскольку пациенты с врожденным искривлением полового члена, как правило, имеют длину полового члена выше средней и это не влияет на эректильную функцию [8]. При этом в случае врожденного искривления полового члена обычно используется эксцизионная или инцизионная корпоропластика или только пликационная корпоропластика [1]. В данной обзорной статье мы обсудим данные методы, попытаемся проанализировать современные тенденции, а также преимущества и недостатки.

Метод эксцизионной корпоропластики

Первоначально Nesbit описал технику пликаций (укорочение белочной оболочки), во время которой выполнялось горизонтальная эксцизия (иссечение) в виде эллипса(ов) белочной оболочки на выпуклой стороне искривления, которую закрывали в поперечном направлении, чтобы выпрямить половой член [9]. Методика

по Nesbit считается и сегодня «золотым стандартом» эксцизионной корпоропластики. Однако с тех пор был внесен ряд изменений, направленных на улучшение результатов и минимизацию хирургических рисков. В зависимости от расположения точки максимальной кривизны и направления отклонения к сосудисто-нервному пучку или уретре может потребоваться мобилизация белочной оболочки [10]. Зажимы Allis могут применяться до тех пор, пока не будет достигнуто желаемое выпрямление полового члена в процессе выполнения хирургического вмешательства. В зависимости от степени и сложности искривления может потребоваться одно или несколько эксцизий белочной оболочки и пликаций для выпрямления. Эти эллипсы поэтапно могут быть ушиты в поперечном направлении с помощью рассасывающегося шовного материала, пока искривление не будет полностью исправлено (рис. 1А) [11].

В таблице 1 указаны исследования, в которых более подробно сообщалось о результатах лечения в отношении пациентов с врожденными искривлениями полового члена, когда была использована эксцизионная корпоропластика в качестве хирургической техники, как в первоначальном описании Nesbit'a, так и в модификациях [12–19]. В большинстве этих исследований выполнялись множественные эллиптические или ромбовидные иссечения всей белочной оболочки по методу Nesbit с поперечным ушиванием с помощью рассасывающегося шовного материала (размер: от 3-0 до 0, обычно 2-0). Например, еще в 1999 году Porken и др. предложили непрерывный плотный внутрибелочный шов с заглубленными концевыми узлами, чтобы уменьшить частоту пальпируемых уплотнений (швы) в послеоперационном периоде [20]. В дальнейшем Rolle и др. предложили модификацию с использованием U-образного узла, наложенного на каждую сторону зажима Allis для стабилизации укороченной белочной оболочки,

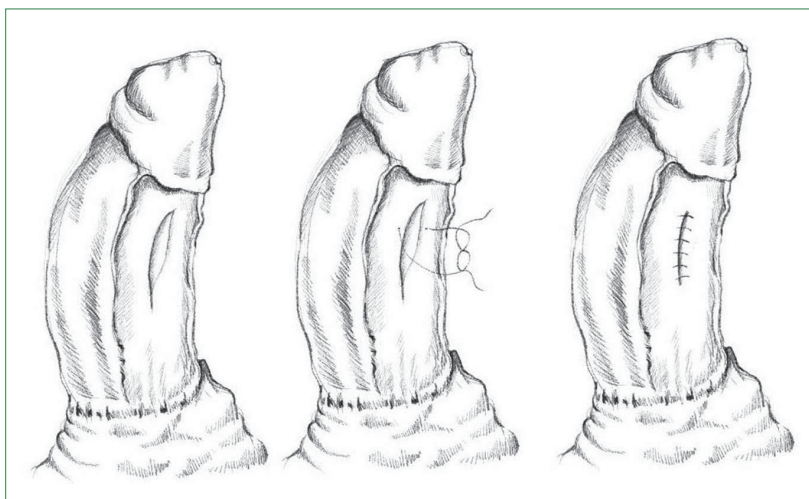


Рисунок 1А. Схематическое изображение основных методов корпоропластики в модели вентральной кривизны полового члена. Эксцизионная корпоропластика. Для простоты сосудисто-нервный пучок на рисунке не показан

Figure 1A. Diagram of main corporoplasty techniques in ventral curvature penile model. Excisional corporoplasty. Neurovascular bundle not shown for simplicity

Исследование	Техника	Кол-во пациентов	Угол искривления (среднее, предоперационный), градус	Направление кривизны, кол-во в %	Степень успеха	Укорочение полового члена >1 см, п	Снижение чувствительности головки, %	Ухудшение эректильной функции, %	Инфекция, %	Гематома, %	Пальпируемые швы, %	Рецидив / повторная операция, %
Kuehhas u Egydio [12]	STAGE, полидиоксанон (3-0)	211	60	Вентральный и латеральный	209 из 211 (99 %)	0 из 211	0 из 211	0 из 211	–	–	0 из 211	13 из 211 (6 %)
Akbulut u др. [13]	Модифицированный Nesbit, полиэстер (0)	31	55	–	28 из 31 (90 %)	3 из 31 (10 %)	–	–	–	–	1 из 31 (3 %)	3 из 31 (10 %)
Kuehhas u Egydio [14]	STAGE, полидиоксанон (3-0)	145	65	Вентролатеральный (90,3 %) и дорсолатеральный (9,7 %)	143 из 145 (98,6 %)	0 из 145	–	0 из 145	–	–	0 из 135	2 из 145 (1,4 %)
Perdzyński u Adamek [15]	Модифицированный Nesbit, STAGE, рассасывающийся шовный материал (3-0)	111	60	Вентральный (58,5 %), латеральный (30,6 %) и дорсальный (10,8 %)	109 из 111 (98 %)	0 из 111	0 из 111	0 из 111	–	–	1 из 111 (1 %)	2 из 111 (2 %)
Perdzyński u Adamek [16]	Модифицированный Nesbit, STAGE без обнажения	186	60	Вентральный (59 %), латеральный (31 %) и дорсальный (10 %)	180 из 186 (96,7 %)	8 из 186 (4 %)	0 из 186	0 из 186	–	–	0 из 186	6 из 186 (3 %)
Sokolakis u др. [17]	Модифицированный Nesbit, полидиоксанон (2-0)	55	70	Вентральный (59 %), латеральный (31 %) и дорсальный (10 %)	51 из 55 (92,8 %)	5 из 55 (9,1 %)	9 из 55 (16,4 %)	2 из 55 (3,6 %)	2 из 55 (3,6 %)	3 из 55 (5,5 %)	34 из 55 (61,8 %)	5 из 55 (9 %)
Leonardo u др. [18]	Nesbit, полифиламентные нити (дексон) (3-0)	12	> 30	Вентральный (39 %), вентральный + левый латеральный (26 %), левый латеральный (35 %)	12 из 12 (100 %)	6 из 12 (50 %)	9 из 12 (75 %)	–	–	–	0 из 12	0 из 12
Zachalski u др. [19]	Nesbit	47	64	Вентральный (80 %), латеральный (14 %) и дорсальный (6 %)	44 из 47 (94 %)	27 из 47 (57 %)	–	–	–	–	18 из 47 (39 %)	0 из 47

Примечание: STAGE — Superficial Tunica Albuginea Geometric-Based Excision; – данная информация не представлена в исследовании.
 Note: STAGE, Superficial Tunica Albuginea Geometric-Based Excision; – evidence not presented in study.

Таблица 1. Исследования, проведенные за последние 10 лет, в которых использовался метод эксцизионной корпоропластики
Table 1. Past 10-year reference record of excisional corporoplasty

и последующей эксцизией участка белочной оболочки над узлами, которая затем ушивается непрерывным рассасывающимся швом [21]. Существуют исследования, которые предлагали модификацию с эллиптическим иссечением только внешнего (продольного) слоя белочной оболочки, в некоторых из них использовались принципы геометрической модификации (Superficial Tunica Albuginea Geometric-Based Excision (STAGE-техника)) [12, 14–16]. В других же работах, к примеру, у Colpi и др., была предложена модификация, в ходе которой после мобилизации глубокой дорсальной вены полового члена с продлением интракавернозной

перегородки (септопластика) выполняется дорсальная срединная ромбовидная эксцизия белочной оболочки [22]. В зависимости от расположения большой кривизны сосудисто-нервный пучок может потребовать мобилизации белочной оболочки. Это может быть выполнено с помощью латеромедиального доступа или эксцизии сегмента поверхностной дорсальной вены и медиально-латеральной мобилизации [22].

Метод инцизионной корпоропластики

Метод инцизионной корпоропластики возник как модификация техники Nesbit, которая включает

один или нескольких продольных разрезов (вместо горизонтальных эллиптических разрезов) в белочной оболочке на выпуклой стороне кривизны с поперечным закрытием операционной раны (рис. 1В) [23].

Этот метод основан на принципе пилоропластики по Heineke-Mikulicz, которая используется в абдоминальной хирургии [24]. Преимущество такой корпоропластики состоит в том, что продольная, а не поперечная инцизия (разрез) над кавернозным телом сводит к минимуму риск повреждения сосудисто-нервного пучка [23]. Кроме того, такая модификация может привести к сокращению времени операции за счет сведения к минимуму необходимости обширного латерального рассечения и мобилизации сосудисто-нервного пучка или уретры. В большинстве исследований инцизионная корпоропластика выполнялась с использованием техники, описанной Yachia, посредством наложения швов из рассасывающегося шовного материала (размер 3-0-2-0) [25]. Также Ghanem и Shamloul исследовали, может ли добавление одиночного инвертированного шва из нерассасывающихся нитей на середине линии наложения швов устранить частичные рецидивы, наблюдаемые при медленно рассасывающихся швах [26]. Однако разница между двумя группами (исследуемая и контроль) не была статистически значимой. В дальнейшем в двух других исследованиях была предложена модификация данной техники, основанная на хирургических методах, используемых при герниопластике. В этих исследованиях использовали поперечный разрез белочной оболочки на каждом кавернозном теле,

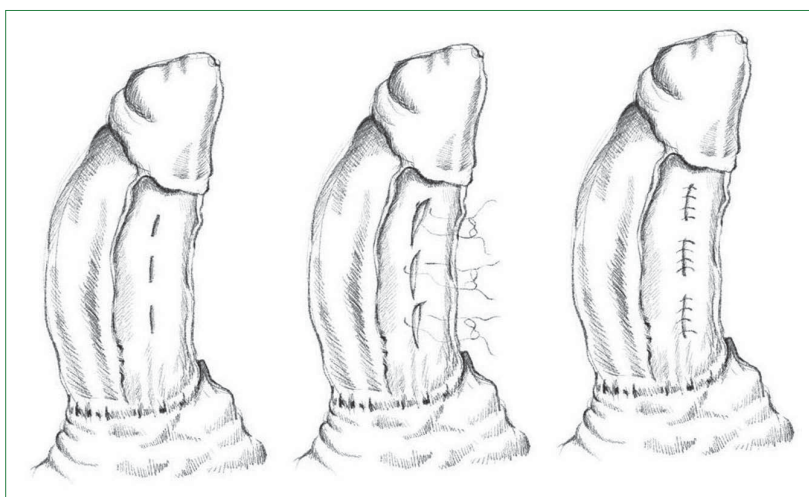


Рисунок 1В. Схематическое изображение основных методов корпоропластики в модели вентральной кривизны полового члена. Инцизионная корпоропластика. Для простоты сосудисто-нервный пучок на рисунке не показан

Figure 1B. Diagram of main corporoplasty techniques in ventral curvature penile model. Incisional corporoplasty. Neurovascular bundle not shown for simplicity

мобилизацию белочной оболочки из эректильной ткани (ткань, способствующая возникновению эрекции, являющаяся по природе гладкой мускулатурой) с одной стороны и ушиванием лоскута белочной оболочки на противоположной (перекрывающая инцизионная корпоропластика или «двубортная» корпоропластика) [1, 27]. Более подробная информация об основных

Исследование	Техника	Кол-во пациентов, n	Угол искривления (среднее, предоперационный), градус	Направление кривизны, кол-во в %	Степень успеха	Укорочение полового члена > 1 см, n	Снижение чувствительности головки, %	Ухудшение эректильной функции, %	Инфекция, %	Гематома, %	Пальпируемые швы, %	Рецидив / повторная операция, %
Alei и др. [28]	«Двубортная» корпоропластика	93	>30	Вентральный	89 из 93 (96 %)	–	0 из 93	4 из 93 (4 %)	–	–	33 из 93 (35 %)	4 из 93 (4 %)
Vicini и др. [29]	Геометрическая модификация инцизионной корпоропластики	25	47	Вентральный (36 %), латеральный (32 %) и дорсальный (32 %)	25 из 25 (100 %)	19 из 25 (74 %)	1 из 25 (<1 %)	2 из 25 (8 %)	–	0 из 25	0 из 25	0 из 25
Mayer и др. [30]	Yachia	22	48	Вентральный (55 %), латеральный (36 %) и дорсальный (9 %)	17 из 22 (77 %)	–	0 из 22	–	–	–	18 из 22 (81 %)	5 из 22 (23 %)
Zachalski и др. [19]	Yachia	10	64	Вентральный (80 %), латеральный (14 %) и дорсальный (6 %)	9 из 10 (94 %)	6 из 10 (57 %)	–	–	–	–	4 из 10 (39 %)	0 из 10

Примечание: – данная информация не представлена в исследовании.
Note: – evidence not presented in study.

Таблица 2. Исследования, проведенные за последние 10 лет, в которых использовался метод инцизионной корпоропластики
Table 2. Past 10-year reference record of incisional corporoplasty

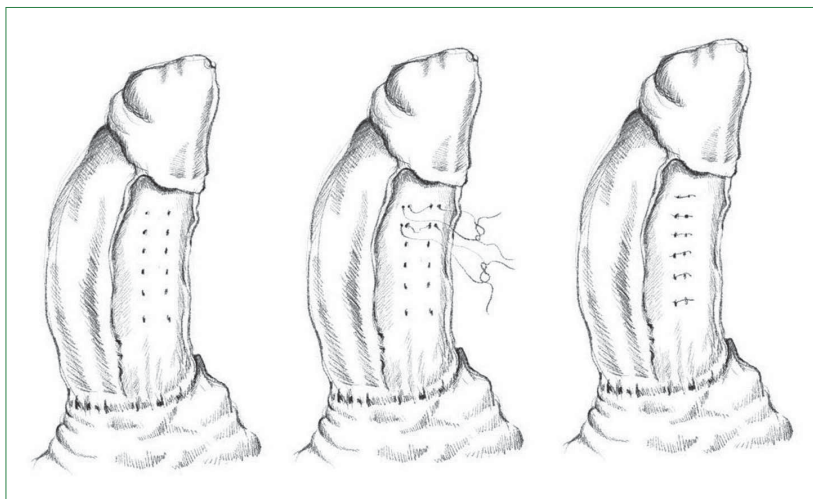


Рисунок 1С. Схематическое изображение основных методов корпоропластики в модели вентральной кривизны полового члена. Пликация по методу Essed — Schroeder. Для простоты сосудисто-нервный пучок на рисунке не показан

Figure 1C. Diagram of main corporoplasty techniques in ventral curvature penile model. Essed-Schroeder plication procedure. Neurovascular bundle not shown for simplicity

характеристиках и результатах некоторых исследований по применению инцизионной корпоропластики показаны в таблице 2 [19, 28–30].

Пликационная корпоропластика

Essed и Schroeder предложили дальнейшую модификацию вышеупомянутых методик с образованием пликаций белочной оболочки без разреза на выпуклой стороне искривления [31]. С помощью этой техники можно еще больше снизить риск повреждения сосудисто-нервного пучка. Кроме того, этот метод прост в исполнении и может уменьшить сложность и время процедуры. После обнажения и искусственной эрекции зажимы Allis используются на большей кривизне для оценки количества и длины ткани, необходимой для пликации, чтобы добиться оптимального выпрямления эрегированного полового члена. Наложённые швы накладываются и при необходимости корректируются для исправления кривизны (рис. 1С).

В этой технике в основном используется нерассасывающийся шовный материал, однако есть исследования, сообщающие о хороших результатах и с рассасывающимися швами [32]. За последние 10 лет существует не так много исследований, в которых использовали технику пликации по методу Essed — Schroeder. Данные исследований следовали тем же принципам техники, которые предложили Essed и Schroeder, но с различиями в технике наложения пликаций, используемых швов и/или расположения пликаций. Было предложено несколько модификаций техники пликации по методу Essed — Schroeder для устранения и минимизации некоторых осложнений. Один из них — метод 16-точечной пликации, или техника множественных параллельных пликаций [33]. В этом методе используется нерассасывающийся шовный материал, который накладывается на точку максимальной кривизны выпуклой стороны.

Швы располагаются напротив друг друга либо между глубокой дорсальной веной и дорсальными артериями для восстановления вентральной кривизны, либо по обе стороны от губчатого тела для восстановления дорсальной кривизны. Основными преимуществами этого метода являются короткое время процедуры, возможность выполнять процедуру под местной анестезией и отсутствие необходимости рассечения сосудисто-нервного пучка [34]. Кроме того, поскольку белочная оболочка является более плотной в положениях на 5, 7 и 12 часов, это оптимальные положения для наложения швов, чтобы предотвратить разрыв оболочки. К недостаткам можно отнести пальпируемые швы и укорочение полового члена. Показатели успешности этого метода составляют 80–93 %, среднее зарегистрированное время операции — около 45 минут [35, 36]. В таблице 3 представлены исследования с использованием метода пликационной корпоропластики и его модификации [18, 19, 37–40].

Техника трансплантации (графтинг)

Техника трансплантации, или графтинг, показана, когда кривизна полового члена превышает 60° и имеется деформация в виде «песочных часов» или «шарнира (петли)». Поскольку метод трансплантации приводит к снятию напряжения в точке максимальной кривизны на вогнутой стороне кривизны полового члена (с последующим растяжением/удлинением тела полового члена), этот метод может сохранить длину полового члена и позволяет избежать очевидной потери длины, как происходит с техникой пликационной корпоропластики [41]. После инцизии бляшки или частичного иссечения бляшки образовавшийся дефект белочной оболочки необходимо закрыть трансплантатом (графтом), чтобы восстановить целостность белочной оболочки. Для этого могут использоваться различные аутологичные (аутогенные трансплантаты) и неаутологичные трансплантаты [42]. Все доступные сегодня трансплантаты имеют свои достоинства и недостатки. В настоящее время не существует идеального или совершенного трансплантата, который можно было бы рекомендовать для техники графтинга.

Методы трансплантации были изучены более широко при болезни Пейрони, и, хотя многие новые методы графтинга и трансплантаты были применены при вентральной кривизне при болезни Пейрони, существует лишь несколько исследований, касающихся пациентов с врожденным искривлением полового члена, где графты имплантируются в разрез на вогнутой стороне искривления [39, 40, 43, 44]. Поскольку существует повышенный риск ухудшения эректильной функции после трансплантации (по сравнению с пликационной корпоропластикой), пациенты должны иметь достаточную эректильную ригидность (например, по шкале NPTR (ночная туесценция и ригидность полового члена)) до операции. Лучше всего это можно оценить по шкале Международного индекса эректильной функции (IIEF) и шкале жесткости эрекции (EHS) во время теста с интракавернозной инъекцией [45, 46].

Исследование	Техника	Кол-во пациентов, n	Угол искривления (среднее, предоперационный), градус	Направление кривизны, кол-во в %	Степень успеха, %	Укорочение полового члена > 1 см, n	Снижение чувствительности головки, %	Ухудшение эректильной функции, %	Инфекция, %	Гематома, %	Пальпируемые швы, %	Рецидив / повторная операция, %
Basiri и др. [37]	Модифицированная пликационная корпоропластика по методу Essed — Schroeder	35	55	Вентральный (63 %), левый латеральный (11 %), правый латеральный (17 %) и дорсальный (9 %)	31 из 35 (89 %)	7 из 35 (20 %)	—	4 из 93 (4 %)	—	—	8 из 35 (23 %)	—
Zahrn и др. [38]	16-точечная пликация, ползстер 2-0	24	57	Вентральный (58 %), латеральный (25 %) и дорсальный (16 %)	24 из 24 (100 %)	24 из 24 (100 %)	—	—	—	—	—	0 из 24
Cantoro и др. [39]	Модифицированная пликационная корпоропластика по методу Essed — Schroeder, нерассасывающийся шовный материал (2-0)	60	60	Вентральный (35 %), латеральный (18 %), дорсальный (18 %) и комбинированный (17 %)	54 из 60 (90 %)	16 из 60 (27 %)	5 из 60 (8 %)	2 из 60 (3 %)	—	—	9 из 60 (15 %)	6 из 60 (10 %)
Shaeer и Shaeer [40]	Ротационная корпоропластика по Shaeer III	127	67	Вентральный	124 из 127 (98 %)	0 из 127	—	0 из 127	—	—	—	0 из 127
Leonardo и др. [18]	Модифицированная пликационная корпоропластика по методу Essed — Schroeder, новолон (2-0)	19	>30	Вентральный (39 %), вентральный + левый латеральный (26 %), левый латеральный (35 %)	16 из 19 (84 %)	14 из 19 (74 %)	7 из 19 (37 %)	—	—	—	4 из 19 (21 %)	3 из 19 (16 %)
Zachalski и др. [19]	Модифицированная пликационная корпоропластика по методу Essed — Schroeder, нерассасывающийся шовный материал	44	64	Вентральный (80 %), латеральный (14 %) и дорсальный (6 %)	41 из 44 (94 %)	25 из 44 (57 %)	—	—	—	—	17 из 44 (39 %)	2 из 44 (4,5 %)

Примечание: – данная информация не представлена в исследовании.
Note: – evidence not presented in study.

Таблица 3. Исследования, проведенные за последние 10 лет, в которых использовался метод пликационной корпоропластики
Table 3. Past 10-year reference record of plication corporoplasty

Пациенты, у которых EHS 3 или 4 во время интракавернозной инъекции, считаются хорошими кандидатами для техники трансплантации. Пациентам с EHS 1 или 2 следует посоветовать, что имплантация протеза полового члена, при необходимости, с одновременной коррекцией искривления полового члена является лучшим вариантом [45, 46].

Хирургическое лечение болезни Пейрони следует проводить только в стабильной фазе заболевания, чтобы минимизировать риск рецидива [47]. Консультация пациентов, страдающих болезнью Пейрони, перед хирургическим вмешательством имеет большое значение, поскольку с операцией связаны возможные риски и побочные эффекты. Важно, чтобы пациент понимал,

что его половой член никогда не станет таким, каким был до начала заболевания (длина, форма, размер), потому что болезнь Пейрони приводит к некоторым необратимым изменениям. Укорочение полового члена может произойти при любой хирургической процедуре, хотя риск укорочения меньше при использовании методов трансплантации [48]. Это важно, так как большинство пациентов сообщают о некотором укорочении полового члена, которое уже произошло с момента начала болезни. Еще одним побочным эффектом может быть стойкое или повторное искривление полового члена (рецидив) после операции. Риск возникновения эректильной дисфункции *de novo* после операции может достигать 67 %. Поскольку до 58 % пациентов

с болезнью Пейрони одновременно страдают эректильной дисфункцией, следует подробно обсудить и объяснить пациентам о возможном повторном нарушении эректильной функции [49]. Еще один возможный побочный эффект, который следует обсудить с пациентом перед операцией, — это потеря чувствительности головки полового члена, которая может возникать до 31 % случаев [49]. Поскольку методы трансплантации более сложны и требуют хирургического вмешательства по сравнению с методами пликационной корпоропластики, рекомендуется, чтобы метод графтинга выполнялся хирургами, имеющими большой опыт в лечении болезни Пейрони.

Дефект белочной оболочки после инцизии бляшки или частичного иссечения бляшки необходимо закрыть, чтобы восстановить целостность белочной оболочки. Для этой цели можно использовать различные аутологичные и неаутологичные трансплантаты. В настоящее время широко используются аутологичные и неаутологичные трансплантаты, тогда как синтетические трансплантаты больше не рекомендуются из-за рисков, связанных с их использованием, таких как занос инфекции, воспалительная реакция, фиброз, аллергическая реакция и последующая контрактура, приводящая к повторному искривлению полового члена [42].

Аутологичные трансплантаты в последние годы потеряли популярность, поскольку их приходится извлекать из тела самого пациента (белочная или влагалищная оболочка яичка, аутовена, слизистая щеки, фасциальный или кожный лоскут), что приводит к увеличению времени операции [50]. Сегодня существует тенденция к использованию неаутологичных готовых трансплантатов (тканевых материалов), поскольку они обеспечивают некоторые преимущества, в том числе: отсутствие извлечения возможного трансплантата из тела

пациента, сокращение времени операции и простота обращения [51].

Как уже было сказано, идеальный трансплантат для лечения болезни Пейрони еще не определен. Идеальные свойства трансплантата должны включать широкую доступность, устойчивость к инфекции, улучшение гемостаза и сохранение эректильной функции. Более того, некоторые из специфических осложнений техники трансплантации включают контрактуру трансплантата, что приводит к повторному искривлению и снижению чувствительности головки полового члена. Установленными неаутологичными трансплантатами в хирургической коррекции искривления полового члена при болезни Пейрони являются бычий перикард или подслизистая оболочка тонкой кишки свиньи (ксенографты), которые успешно используются более 10 лет [51]. Однако оба трансплантата должны быть точно подогнаны к дефекту белочной оболочки с увеличением примерно на 20–30 %. Причина в том, что эти трансплантаты могут сокращаться, что приводит к повторному искривлению. Причем оба трансплантата необходимо вшить в дефект белочной оболочки, что приводит к увеличению времени операции [51].

Самым многообещающим и новым трансплантатом является коллагеновый флис TachoSil® (Baxter Healthcare Corporation, Калифорния, США), который интенсивно исследовался в течение последних 6 лет [43]. Этот графт основан на конском коллагене (получают из ахиллова сухожилия лошади) и содержит человеческий фибриноген и тромбин. Самым важным отличием от всех других доступных трансплантатов является то, что он обладает самоклеящимся свойством. Таким образом, его не нужно вшивать в дефект белочной оболочки после инцизии бляшки / частичного иссечения бляшки, при этом время работы в операционной значительно

Исследование	Кол-во пациентов, n	Тип графта	Время операции (среднее, минуты)	Ухудшение эректильной функции, %	Снижение чувствительности головки, %	Укорочение полового члена > 1 см, n	Степень успеха, %
Sayedahmed и др. [52]	43	Подслизистая оболочка тонкой кишки свиньи	–	5 из 43 (12 %)	4 из 43 (9 %)	12 из 43 (28 %)	32 из 43 (74 %)
Valente и др. [53]	28	Подслизистая оболочка тонкой кишки свиньи	151	10 из 28 (36 %)	5 из 28 (18 %)	4 из 28 (14 %)	23 из 28 (82 %)
Hatzichristodoulou и др. [54]	319	TachoSil®	79	51 из 319 (16 %)	19 из 319 (6 %)	–	300 из 319 (94 %)
Hatzichristodoulou и др. [44]	12	TachoSil®	99	1 из 12 (8 %)	1 из 12 (8 %)	–	10 из 12 (83 %)
Otero и др. [55]	43	Бычий перикард	–	11 из 43 (25 %)	2 из 43 (5 %)	–	34 из 43 (80 %)
Wimpissinger и др. [56]	30	Аутовена	–	11 из 30 (36 %)	9 из 30 (20 %)	13 из 30 (43 %)	26 из 30 (86 %)
Zucchi и др. [57]	32	Слизистая щеки	–	1 из 32 (4 %)	–	–	31 из 32 (96 %)

Примечание: – данная информация не представлена в исследовании.
Note: – evidence not presented in study.

Таблица 4. Исследования, проведенные за последние 10 лет, в которых использовался метод трансплантации (графтинг) с различными трансплантатами (графты) при хирургической коррекции искривления полового члена при болезни Пейрони
Table 4. Past 10-year reference record of transplantation (grafting) with different grafts in surgical penile deviation treatment in Peyronie's disease

сокращается. Важной деталью применения TachoSil® в хирургии болезни Пейрони является то, что он должен перекрывать края дефекта белочной оболочки со всех сторон не менее чем на 5–10 мм, чтобы прикрепиться к оболочке и обеспечить водонепроницаемое закрытие. Этот трансплантат не требует точной адаптации к дефекту белочной оболочки. Его можно применить практически на любые дефекты белочной оболочки и обеспечить достаточное закрытие. В таблице 4 представлены исследования по применению метода трансплантации с использованием различных графтов при коррекции искривления полового члена при болезни Пейрони [52–57].

Заключение

В целом, исходя из результатов исследований по корпоропластике, представленных в данной работе, пациенты с врожденным искривлением полового члена и болезнью Пейрони могут ожидать хороших результатов с минимальными побочными эффектами и с низкой вероятностью проведения повторных хирургических вмешательств. Из-за отсутствия крупных рандомизированных проспективных исследований нельзя сделать однозначных выводов относительно того, какой метод корпоропластики лучше подходит для лечения. Преимущества и недостатки каждого метода, а также возможные связанные с ними осложнения различаются, и их обязательно следует обсудить с пациентом перед операцией. Личный опыт хирурга, а также использование определенной техники, по-видимому, играют важную роль в выборе тактики лечения, а также в послеоперационном наблюдении. Широкое разнообразие результатов подчеркивает необходимость стандартизированных критериев оценки результатов. И, как уже было сказано, необходимы дальнейшие проспективные рандомизированные клинические исследования по оценке эффективности того или иного метода корпоропластики.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- Mayer M., Rey Valzacchi G., Silva Garretón A., Layus O., Gueglio G. Patient satisfaction with correction of congenital penile curvature. *Actas Urol Esp.* 2018;42(6):414–9. DOI: 10.1016/j.acuro.2017.11.002
- Ziegelmann M.J., Bajic P., Levine L.A. Peyronie's disease: Contemporary evaluation and management. *Int J Urol.* 2020;27(6):504–16. DOI: 10.1111/iju.14230
- Sasso F., Vittori M., D'Addressi A., Bassi P.F. Penile curvature: an update for management from 20 years experience in a high volume centre. *Urologia.* 2016;83(3):130–8. DOI: 10.5301/uro.5000169
- Ziegelmann M.J., Farrell M.R., Levine L.A. Clinical characteristics and surgical outcomes in men undergoing tunica albuginea plication for congenital penile curvature who present with worsening penile deformity. *World J Urol.* 2020;38(2):305–14. DOI: 10.1007/s00345-019-02787-7
- Takeda M., Seo S., Sueyoshi R., Nakamura H., Suda K., Lane G.J., et al. Reconstructive surgery for recurrent penile curvature. *Pediatr Surg Int.* 2018;34(2):245–48. DOI: 10.1007/s00383-017-4199-8
- Capoccia E., Levine L.A. Contemporary review of Peyronie's disease treatment. *Curr Urol Rep.* 2018;19(7):51. DOI: 10.1007/s11934-018-0800-5
- Levine L.A., Becher E.F., Bella A.J., Brant W.O., Kohler T.S., Martinez-Salamanca J.I., et al. Penile prosthesis surgery: current recommendations from the international consultation on sexual medicine. *J Sex Med.* 2016;13(4):489–518. DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.01.017
- Brimley S.C., Yafi F.A., Greenberg J., Hellstrom W.J.G., Tue Nguyen H.M., Hatzichristodoulou G. Review of management options for active-phase Peyronie's disease. *Sex Med Rev.* 2019;7(2):329–37. DOI: 10.1016/j.sxmr.2018.09.007
- Kapogiannis F., Fasoulakis K., Fragkoulis C., Tsiampa E., Fasoulakis C. Reed Miller Nesbit: broadening the horizon of genitourinary surgery. *Surg Innov.* 2021;28(3):378–80. DOI: 10.1177/1553350620958085
- Martenstein C., Peruth J., Hamza A. The role of Nesbit's procedure in surgical reconstruction of penile deviation. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW.* 2012;1:Doc06. DOI: 10.3205/iprs000006
- Hsieh J.T., Huang H.E., Chen J., Chang H.C., Liu S.P. Modified plication of the tunica albuginea in treating congenital penile curvature. *BJU Int.* 2001;88(3):236–40. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2001.02244.x
- Kuehhas F.E., Egydio P.H. Superficial tunica albuginea excision, using geometric principles, for the correction of congenital penile curvature. *BJU Int.* 2012;110:E949–53. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11350.x
- Akbulut F., Akman T., Salabas E., Dincer M., Ortac M., Kadioglu A. Neurovascular bundle dissection for Nesbit procedure in congenital penile curvature patients: medial or lateral? *Asian J Androl.* 2014;16:442–5. DOI: 10.4103/1008-682X.123667
- Kuehhas F.E., Egydio P.H. The STAGE technique (superficial tunica albuginea geometric-based excision) for the correction of biplanar congenital penile curvature. *J Sex Med.* 2014;11:299–306. DOI: 10.1111/jsm.12346
- Perdzyński W., Adamek M. A new corporoplasty based on stratified structure of tunica albuginea for the treatment of congenital penile curvature—long-term results. *Cent European J Urol.* 2015;68(1):102. DOI: 10.5173/ceju.2015.01.496
- Perdzyński W., Adamek M. Three anatomical levels: possibilities to decrease invasiveness of reconstructive surgery for congenital penile curvature. *Cent European J Urol.* 2017;70(3):280–8. DOI: 10.5173/ceju.2017.1509
- Sokolakis I., Schönbauer P., Mykoniatis I., Kübler H., Gschwend J., Lahme S., et al. Long-term results after surgical treatment of congenital penile curvature using a modified Nesbit technique. *World J Mens Health.* 2020;38(4):564–72. DOI: 10.5534/wjmh.190092
- Leonardo C., De Nunzio C., Michetti P., Tartaglia N., Tubaro A., De Dominicis C., et al. Plication corporoplasty versus Nesbit operation for the correction of congenital penile curvature. A long-term follow-up. *Int Urol Nephrol.* 2012;44:55–60. DOI: 10.1007/s11255-011-9976-z
- Zachalski W., Krajka K., Matuszewski M. Evaluation of the treatment of congenital penile curvature including psychosexual assessment. *J Sex Med.* 2015;12:1828–35. DOI: 10.1111/jsm.12933
- Popken G., Wetterauer U., Schultze-Seemann W., Deckart A.B., Sommerkamp H. A modified corporoplasty for treating congenital penile curvature and reducing the incidence of palpable indurations. *BJU Int.* 1999;83:71–5. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1999.00887.x
- Rolle L., Tamagnone A., Timpano M., Destefanis P., Fiori C., Ceruti C., et al. The Nesbit operation for penile curvature: an easy and effective technical modification. *J Urol.* 2005;173(1):171–3; discussion 173–4. DOI: 10.1097/01.ju.0000147160.53124.1a
- Colpi G., Piediferro G., Castiglioni F., Contalbi G., Carmignani L. Penile septoplasty for congenital ventral penile curvature: results in 51 patients. *J Urol.* 2009;182:1489–94. DOI: 10.1016/j.juro.2009.06.059
- Chen R., McCraw C., Lewis R. Plication procedures—excisional and incisional corporoplasty and imbrication for Peyronie's disease. *Transl Androl Urol.* 2016;5(3):318–33. DOI: 10.21037/tau.2016.05.01
- Lovasik B.P., Dodson T.F., Srinivasan J.K., Heineke, Mikulicz, Jaboulay, and Finney: innovators of surgical pyroloplasty. *Am Surg.* 2021;87(5):737–40. DOI: 10.1177/0003134820952820
- Dell'Atti L., Polito M., Galosi A.B. Is degloving the best method to approach the penile corporoplasty with Yachia's technique? *Urology.* 2019;126:204–8. DOI: 10.1016/j.urol.2018.12.040
- Ghanem H., Shamloul R.M. Incisional corporoplasty for the correction of congenital penile curvature: a review of two suturing techniques. *Int J Impot Res.* 2008;20:222–5. DOI: 10.1038/sj.ijir.3901617
- Sokolakis I., Hatzichristodoulou G. Current trends in the surgical treatment of congenital penile curvature. *Int J Impot Res.* 2020;32(1):64–74. DOI: 10.1038/s41443-019-0177-0
- Alei G., Letizia P., Alei L., Massoni F., Ricci S. New surgical technique for ventral penile curvature without circumcision. *BJU Int.* 2014;113:968–74. DOI: 10.1111/bju.12539
- Vicini P., Di Nicola S., Antonini G., De Berardinis E., Gentile V., De Marco F. Geometrical modified Nesbit corporoplasty to correct different types of penile curvature: description of the surgical procedure based on geometrical principles and long-term results. *Int J Impot Res.* 2016;28:209–15. DOI: 10.1038/ijir.2016.28

- 30 Mayer M., Rey Valzacchi G., Silva Garretón A., Layus O., Gueglio G. Patient satisfaction with correction of congenital penile curvature. *Actas Urol Esp.* 2017;42(6):414–9. DOI: 10.1016/j.acuro.2017.11.002
- 31 Hauck E.W., Bschleipfer T., Diemer T., Manning M., Schroeder-Printzen I., Weidner W. Long-term results of Essed-Schroeder plication by the use of non-absorbable Goretex sutures for correcting congenital penile curvature. *Int J Impot Res.* 2002;14(3):146–50. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900827
- 32 Zachalski W., Matuszewski M., Krajka K., Rębała K. Familial appearance of congenital penile curvature — case history of two brothers. *Cent European J Urol.* 2013;66(2):217–20. DOI: 10.5173/ceju.2013.02.art27
- 33 Salem E.A. Modified 16-Dot plication technique for correction of penile curvature: prevention of knot-related complications. *Int J Impot Res.* 2018;30(3):117–21. DOI: 10.1038/s41443-018-0018-6
- 34 Li W.J., Bao J., Zheng D.C., Guo J., Xie M.K., Chen H.Y., et al. Treatments of Peyronie's disease with Scutellaria baicalensis and surgery according to the disease course: a single-center retrospective study of 261 patients. *Ann Palliat Med.* 2021;10(3):2979–89. DOI: 10.21037/apm-20-2389
- 35 Deebel N.A., Scarberry K., Dutta R., Matz E., Terlechi R.P. Salvage penile plication is an effective modality for resolving residual curvature after surgery for Peyronie's disease. *Sex Med.* 2020;8(4):686–90. DOI: 10.1016/j.esxm.2020.09.001
- 36 Çayan S., Açı R., Efesoğlu O., Kocamanoglu F., Akbay E., Yaman Ö. Comparison of patient's satisfaction and long-term results of 2 penile plication techniques: lessons learned from 387 patients with penile curvature. *Urology.* 2019;129:106–12. DOI: 10.1016/j.urology.2019.02.039
- 37 Basiri A., Sarhangnejad R., Ghahestani S.M., Radfar M.H. Comparing absorbable and nonabsorbable sutures in corporeal plication for treatment of congenital penile curvature. *Urol J.* 2011;8(4):302–6. PMID: 22090050
- 38 Zahran A.R., Abdeldaeim H.M., Fouda K., Elgebaly O.F. Congenital penile curvature presenting as unconsummated marriage. Repair by 16-dot plication with subjectively reported patient and partner satisfaction. *Arab J Urol.* 2012;10:429–33. DOI: 10.1016/j.aju.2012.09.003
- 39 Cantoro U., Polito M., Lacetera V., Muzzonigro G. Plication corporoplasty for congenital penile curvature: our results with longterm follow-up. *Int Urol Nephrol.* 2014;46:1741–6. DOI: 10.1007/s11255-014-0728-8
- 40 Shaeer O., Shaeer K. Shaeer's corporal rotation III: shortening free correction of congenital penile curvature-the noncorporotomy technique. *Eur Urol.* 2016;69:129–34. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.08.004
- 41 Menon V., Breyer B., Copp H.L., Baskin L., Disandro M., Schlomer B.J. Do adult men with untreated ventral penile curvature have adverse outcomes? *J Pediatr Urol.* 2016;12(1):31.e1–7. DOI: 10.1016/j.jpuprol.2015.09.009
- 42 Hatzichristodoulou G., Osmonov D., Kübler H., Hellstrom W.J.G., Yafi F.A. Contemporary review of grafting techniques for the surgical treatment of Peyronie's Disease. *Sex Med Rev.* 2017;5(4):544–52. DOI: 10.1016/j.sxmr.2017.01.006
- 43 Hatzichristodoulou G. Evolution of the surgical sealing patch TachoSil® in Peyronie's disease reconstructive surgery: technique and contemporary literature review. *World J Urol.* 2020;38(2):315–21. DOI: 10.1007/s00345-019-02792-w
- 44 Hatzichristodoulou G. Introducing the ventral sealing technique using collagen fleece for surgical therapy of patients with ventral Peyronie's curvature: initial experience. *Int J Impot Res.* 2018;30(6):306–11. DOI: 10.1038/s41443-018-0044-4
- 45 Neijenhuis K.I., Holtmaat K., Aaronson N.K., Holzner B., Terwee C.B., Cuijpers P., et al. The International Index of Erectile Function (IIEF) — a systematic review of measurement properties. *J Sex Med.* 2019;16(7):1078–91. DOI: 10.1016/j.jsxm.2019.04.010
- 46 Kim K.S., Jeong H.C., Choi S.W., Choi Y.S., Cho H.J., Ha U.S., et al. Electromagnetic low-intensity extracorporeal shock wave therapy in patients with erectile dysfunction: a sham-controlled, double-blind, randomized prospective study. *World J Mens Health.* 2020;38(2):236–42. DOI: 10.5534/wjmh.190130
- 47 Кызласов П.С., Мартнов А.Г., Боков А.И., Трояков В.М., Удалов Ю.Д., Забелин М.В. Современный взгляд на этиологию, патогенез, лечение болезни Пейрони (обзор литературы). *Уральский медицинский журнал.* 2017;6(150):140–5.
- 48 Furr J., Hebert K., Wisenbaugh E., Gelman J. Complications of genital enlargement surgery. *J Sex Med.* 2018;15(12):1811–7. DOI: 10.1016/j.jsxm.2018.10.007
- 49 Terrier J.E., Tal R., Nelson C.J., Mulhall J.P. Penile sensory changes after plaque incision and grafting surgery for Peyronie's disease. *J Sex Med.* 2018;15(10):1491–7. DOI: 10.1016/j.jsxm.2018.07.020
- 50 Котов С.В., Юсуфов А.Г. Первый опыт заместительной корпоропластики буккальным лоскутом у больных с болезнью Пейрони. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2013;8(2):304–6.
- 51 Hatzichristodoulou G. Grafting techniques for Peyronie's disease. *Transl Androl Urol.* 2016;5(3):334–41. DOI: 10.21037/tau.2016.03.16
- 52 Sayedahmed K., Rosenhammer B., Spachmann P.J., Burger M., Aragona M., Kaftan B.T., et al. Bicentric prospective evaluation of corporoplasty with porcine small intestinal submucosa (SIS) in patients with severe Peyronie's disease. *World J Urol.* 2017;35(7):1119–24. DOI: 10.1007/s00345-016-1973-5
- 53 Valente P., Gomes C., Tomada N. Small intestinal submucosa grafting for Peyronie disease: outcomes and patient satisfaction. *Urology.* 2017;100:117–24. DOI: 10.1016/j.urology.2016.09.055
- 54 Hatzichristodoulou G., Fiechter S., Pyrgidis N., Gschwend J.E., Sokolakis I., Lahme S. Suture-free sealing of tunical defect with collagen fleece after partial plaque excision in 319 consecutive patients with Peyronie's disease: the sealing technique. *J Urol.* 2021 Jul 6:101097JU00000000000001933. DOI: 10.1097/JU.0000000000001933
- 55 Otero J.R., Gómez B.G., Polo J.M., Mateo C.P., Barreras S.G., Cruz E.G., et al. Use of a lyophilized bovine pericardium graft to repair tunical defect in patients with Peyronie's disease: experience in a clinical setting. *Asian J Androl.* 2017;19(3):316–20. DOI: 10.4103/1008-682X.171572
- 56 Wimpfing F., Parnham A., Gutjahr G., Maksys S., Baierlein M., Stackl W. 10 Years' plaque incision and vein grafting for Peyronie's disease: does time matter? *J Sex Med.* 2016;13(1):120–8. DOI: 10.1016/j.jsxm.2015.12.004
- 57 Zucchi A., Silvani M., Pastore A.L., Fioretti F., Fabiani A., Villirillo T., et al. Corporoplasty using buccal mucosa graft in Peyronie disease: is it a first choice? *Urology.* 2015;85(3):679–83. DOI: 10.1016/j.urology.2014.10.026

References

- 1 Mayer M., Rey Valzacchi G., Silva Garretón A., Layus O., Gueglio G. Patient satisfaction with correction of congenital penile curvature. *Actas Urol Esp.* 2018;42(6):414–9. DOI: 10.1016/j.acuro.2017.11.002
- 2 Ziegelmann M.J., Bajic P., Levine L.A. Peyronie's disease: Contemporary evaluation and management. *Int J Urol.* 2020;27(6):504–16. DOI: 10.1111/iju.14230
- 3 Sasso F., Vittori M., D'Addessi A., Bassi P.F. Penile curvature: an update for management from 20 years experience in a high volume centre. *Urologia.* 2016;83(3):130–8. DOI: 10.5301/uro.5000169
- 4 Ziegelmann M.J., Farrell M.R., Levine L.A. Clinical characteristics and surgical outcomes in men undergoing tunica albuginea plication for congenital penile curvature who present with worsening penile deformity. *World J Urol.* 2020;38(2):305–14. DOI: 10.1007/s00345-019-02787-7
- 5 Takeda M., Seo S., Sueyoshi R., Nakamura H., Suda K., Lane G.J., et al. Reconstructive surgery for recurrent penile curvature. *Pediatr Surg Int.* 2018;34(2):245–48. DOI: 10.1007/s00383-017-4199-8
- 6 Capoccia E., Levine L.A. Contemporary review of Peyronie's disease treatment. *Curr Urol Rep.* 2018;19(7):51. DOI: 10.1007/s11934-018-0800-5
- 7 Levine L.A., Becher E.F., Bella A.J., Brant W.O., Kohler T.S., Martinez-Salamanca J.L., et al. Penile prosthesis surgery: current recommendations from the international consultation on sexual medicine. *J Sex Med.* 2016;13(4):489–518. DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.01.017
- 8 Brimley S.C., Yafi F.A., Greenberg J., Hellstrom W.J.G., Tue Nguyen H.M., Hatzichristodoulou G. Review of management options for active-phase Peyronie's disease. *Sex Med Rev.* 2019;7(2):329–37. DOI: 10.1016/j.sxmr.2018.09.007
- 9 Kapogiannis F., Fasoulakis K., Fragkoulis C., Tsiampa E., Fasoulakis C. Reed Miller Nesbit: broadening the horizon of genitourinary surgery. *Surg Innov.* 2021;28(3):378–80. DOI: 10.1177/1553350620958085
- 10 Martenstein C., Peruth J., Hamza A. The role of Nesbit's procedure in surgical reconstruction of penile deviation. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW.* 2012;1:Doc06. DOI: 10.3205/iprs000006
- 11 Hsieh J.T., Huang H.E., Chen J., Chang H.C., Liu S.P. Modified plication of the tunica albuginea in treating congenital penile curvature. *BJU Int.* 2001;88(3):236–40. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2001.02244.x
- 12 Kuehhas F.E., Egydio P.H. Superficial tunica albuginea excision, using geometric principles, for the correction of congenital penile curvature. *BJU Int.* 2012;110:E949–53. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11350.x
- 13 Akbulut F., Akman T., Salabas E., Dincer M., Ortac M., Kadioglu A. Neurovascular bundle dissection for Nesbit procedure in congenital penile curvature patients: medial or lateral? *Asian J Androl.* 2014;16:442–5. DOI: 10.4103/1008-682X.123667
- 14 Kuehhas F.E., Egydio P.H. The STAGE technique (superficial tunica albuginea geometric-based excision) for the correction of biplanar congenital penile curvature. *J Sex Med.* 2014;11:299–306. DOI: 10.1111/jsm.12346
- 15 Perdziński W., Adamek M. A new corporoplasty based on stratified structure of tunica albuginea for the treatment of congenital penile curvature-long-term results. *Cent European J Urol.* 2015;68(1):102. DOI: 10.5173/ceju.2015.01.496

- 16 Perdzynski W, Adamek M. Three anatomical levels: possibilities to decrease invasiveness of reconstructive surgery for congenital penile curvature. *Cent European J Urol*. 2017;70(3):280–8. DOI: 10.5173/cej.2017.1509
- 17 Sokolakis I, Schönbauer P, Mykoniatis I, Kübler H, Gschwend J, Lahme S, et al. Long-term results after surgical treatment of congenital penile curvature using a modified Nesbit technique. *World J Mens Health*. 2020;38(4):564–72. DOI: 10.5534/wjmh.190092
- 18 Leonardo C, De Nunzio C, Michetti P, Tartaglia N, Tubaro A, De Dominicis C, et al. Plication corporoplasty versus Nesbit operation for the correction of congenital penile curvature. A long-term follow-up. *Int Urol Nephrol*. 2012;44:55–60. DOI: 10.1007/s12255-011-9976-z
- 19 Zachalski W, Krajka K, Matuszewski M. Evaluation of the treatment of congenital penile curvature including psychosexual assessment. *J Sex Med*. 2015;12:1828–35. DOI: 10.1111/jsm.12933
- 20 Popken G, Wetterauer U, Schultze-Seemann W, Deckart A.B, Sommerkamp H. A modified corporoplasty for treating congenital penile curvature and reducing the incidence of palpable indurations. *BJU Int*. 1999;83:71–5. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1999.00887.x
- 21 Rolle L, Tamagnone A, Timpano M, Destefanis P, Fiori C., Ceruti C., et al. The Nesbit operation for penile curvature: an easy and effective technical modification. *J Urol*. 2005;173(1):171–3; discussion 173–4. DOI: 10.1097/01.ju.0000147160.53124.1a
- 22 Colpi G, Piediferro G, Castiglioni F, Contalbi G, Carmignani L. Penile septoplasty for congenital ventral penile curvature: results in 51 patients. *J Urol*. 2009;182:1489–94. DOI: 10.1016/j.juro.2009.06.059
- 23 Chen R, McCraw C., Lewis R. Plication procedures-excisional and incisional corporoplasty and imbrication for Peyronie's disease. *Transl Androl Urol*. 2016;5(3):318–33. DOI: 10.21037/tau.2016.05.01
- 24 Lovasik B.P, Dodson T.F, Srinivasan J.K. Heineke, Mikulicz, Jaboulay, and Finney: innovators of surgical pyloroplasty. *Am Surg*. 2021;87(5):737–40. DOI: 10.1177/0003134820952820
- 25 Dell'Atti L, Polito M., Galosi A.B. Is degloving the best method to approach the penile corporoplasty with Yachia's technique? *Urology*. 2019;126:204–8. DOI: 10.1016/j.urology.2018.12.040
- 26 Ghanem H, Shamloul R.M. Incisional corporoplasty for the correction of congenital penile curvature: a review of two suturing techniques. *Int J Impot Res*. 2008;20:222–5. DOI: 10.1038/sj.ijir.3901617
- 27 Sokolakis I, Hatzichristodoulou G. Current trends in the surgical treatment of congenital penile curvature. *Int J Impot Res*. 2020;32(1):64–74. DOI: 10.1038/s41443-019-0177-0
- 28 Alei G., Letizia P., Alei L., Massoni F., Ricci S. New surgical technique for ventral penile curvature without circumcision. *BJU Int*. 2014;113:968–74. DOI: 10.1111/bju.12539
- 29 Vicini P, Di Nicola S., Antonini G., De Berardinis E., Gentile V., De Marco F. Geometrical modified Nesbit corporoplasty to correct different types of penile curvature: description of the surgical procedure based on geometrical principles and long-term results. *Int J Impot Res*. 2016;28:209–15. DOI: 10.1038/ijir.2016.28
- 30 Mayer M., Rey Valzacchi G., Silva Garretton A., Layus O., Gueglio G. Patient satisfaction with correction of congenital penile curvature. *Actas Urol Esp*. 2017;42(6):414–9. DOI: 10.1016/j.acuro.2017.11.002
- 31 Hauck E.W., Bschleipfer T., Diemer T., Manning M., Schroeder-Printzen I., Weidner W. Long-term results of Essed-Schroeder plication by the use of non-absorbable Goretex sutures for correcting congenital penile curvature. *Int J Impot Res*. 2002;14(3):146–50. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900827
- 32 Zachalski W, Matuszewski M., Krajka K., Rębała K. Familial appearance of congenital penile curvature — case history of two brothers. *Cent European J Urol*. 2013;66(2):217–20. DOI: 10.5173/cej.2013.02.art27
- 33 Salem E.A. Modified 16-Dot plication technique for correction of penile curvature: prevention of knot-related complications. *Int J Impot Res*. 2018;30(3):117–21. DOI: 10.1038/s41443-018-0018-6
- 34 Li W.J., Bao J., Zheng D.C., Guo J., Xie M.K., Chen H.Y., et al. Treatments of Peyronie's disease with Scutellaria baicalensis and surgery according to the disease course: a single-center retrospective study of 261 patients. *Ann Palliat Med*. 2021;10(3):2979–89. DOI: 10.21037/apm-20-2389
- 35 Deebel N.A., Scarberry K., Dutta R., Matz E., Terlecki R.P. Salvage penile plication is an effective modality for resolving residual curvature after surgery for Peyronie's disease. *Sex Med*. 2020;8(4):686–90. DOI: 10.1016/j.esxm.2020.09.001
- 36 Çayan S., Aşci R., Efesoy O., Kocamanoglu F., Akbay E., Yaman Ö. Comparison of patient's satisfaction and long-term results of 2 penile plication techniques: lessons learned from 387 patients with penile curvature. *Urology*. 2019;129:106–12. DOI: 10.1016/j.urology.2019.02.039
- 37 Basiri A., Sarhangnejad R., Ghahestani S.M., Radfar M.H. Comparing absorbable and nonabsorbable sutures in corporeal plication for treatment of congenital penile curvature. *Urol J*. 2011;8(4):302–6. PMID: 22090050
- 38 Zahran A.R., Abdeldaeim H.M., Fouda K., Elgebaly O.F. Congenital penile curvature presenting as unconsummated marriage. Repair by 16-dot plication with subjectively reported patient and partner satisfaction. *Arab J Urol*. 2012;10:429–33. DOI: 10.1016/j.aju.2012.09.003
- 39 Cantoro U., Polito M., Lacetera V., Muzzonigro G. Plication corporoplasty for congenital penile curvature: our results with longterm follow-up. *Int Urol Nephrol*. 2014;46:1741–6. DOI: 10.1007/s12255-014-0728-8
- 40 Shaer O., Shaer K. Shaer's corporal rotation III: shortening free correction of congenital penile curvature-the noncorporotomy technique. *Eur Urol*. 2016;69:129–34. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.08.004
- 41 Menon V., Breyer B., Copp H.L., Baskin L., Disandro M., Schlomer B.J. Do adult men with untreated ventral penile curvature have adverse outcomes? *J Pediatr Urol*. 2016;12(1):31.e1–7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.09.009
- 42 Hatzichristodoulou G., Osmonov D., Kübler H., Hellstrom W.J.G., Yafi F.A. Contemporary review of grafting techniques for the surgical treatment of Peyronie's Disease. *Sex Med Rev*. 2017;5(4):544–52. DOI: 10.1016/j.sxm.2017.01.006
- 43 Hatzichristodoulou G. Evolution of the surgical sealing patch 'TachoSil' in Peyronie's disease reconstructive surgery: technique and contemporary literature review. *World J Urol*. 2020;38(2):315–21. DOI: 10.1007/s00345-019-02792-w
- 44 Hatzichristodoulou G. Introducing the ventral sealing technique using collagen fleece for surgical therapy of patients with ventral Peyronie's curvature: initial experience. *Int J Impot Res*. 2018;30(6):306–11. DOI: 10.1038/s41443-018-0044-4
- 45 Neijenhuis K.I., Holtmaat K., Aaronson N.K., Holzner B., Terwee C.B., Cuijpers P., et al. The International Index of Erectile Function (IIEF) — a systematic review of measurement properties. *J Sex Med*. 2019;16(7):1078–91. DOI: 10.1016/j.jsxm.2019.04.010
- 46 Kim K.S., Jeong H.C., Choi S.W., Choi Y.S., Cho H.J., Ha U.S., et al. Electromagnetic low-intensity extracorporeal shock wave therapy in patients with erectile dysfunction: a sham-controlled, double-blind, randomized prospective study. *World J Mens Health*. 2020;38(2):236–42. DOI: 10.5534/wjmh.190130
- 47 Kyzlasov P.S., Martov A.G., Bokov A.I., Troyakov V.M., Udalov Yu.D., Zabelin M.V. Modern look at etiology, pathogenesis, treatment of Peyronie's disease (literature review). *Ural Medical Journal*. 2017;6(150):140–5 (In Russ.).
- 48 Furr J., Hebert K., Wisenbaugh E., Gelman J. Complications of genital enlargement surgery. *J Sex Med*. 2018;15(12):1811–7. DOI: 10.1016/j.jsxm.2018.10.007
- 49 Terrier J.E., Tal R., Nelson C.J., Mulhall J.P. Penile sensory changes after plaque incision and grafting surgery for Peyronie's disease. *J Sex Med*. 2018;15(10):1491–7. DOI: 10.1016/j.jsxm.2018.07.020
- 50 Kotov S.V., Yusufov A.G. The first attempt of vicarious corporoplasty with buccal flap in Peyronie patients. *Bashkortostan Medical Journal*. 2013;8(2):304–6 (In Russ.).
- 51 Hatzichristodoulou G. Grafting techniques for Peyronie's disease. *Transl Androl Urol*. 2016;5(3):334–41. DOI: 10.21037/tau.2016.03.16
- 52 Sayedahmed K., Rosenhammer B., Spachmann P.J., Burger M., Aragona M., Kaftan B.T., et al. Bicentric prospective evaluation of corporoplasty with porcine small intestinal submucosa (SIS) in patients with severe Peyronie's disease. *World J Urol*. 2017;35(7):1119–24. DOI: 10.1007/s00345-016-1973-5
- 53 Valente P., Gomes C., Tomada N. Small intestinal submucosa grafting for Peyronie disease: outcomes and patient satisfaction. *Urology*. 2017;100:117–24. DOI: 10.1016/j.urology.2016.09.055
- 54 Hatzichristodoulou G., Fiechtner S., Pyrgidis N., Gschwend J.E., Sokolakis I., Lahme S. Suture-free sealing of tunical defect with collagen fleece after partial plaque excision in 319 consecutive patients with Peyronie's disease: the sealing technique. *J Urol*. 2021 Jul 6:101097JU0000000000001933. DOI: 10.1097/JU.0000000000001933
- 55 Otero J.R., Gómez B.G., Polo J.M., Mateo C.P., Barreras S.G., Cruz E.G., et al. Use of a lyophilized bovine pericardium graft to repair tunical defect in patients with Peyronie's disease: experience in a clinical setting. *Asian J Androl*. 2017;19(3):316–20. DOI: 10.4103/1008-682X.171572
- 56 Wimpissinger F., Parnham A., Gutjahr G., Maksys S., Baierlein M., Stackl W. 10 Years' plaque incision and vein grafting for Peyronie's disease: does time matter? *J Sex Med*. 2016;13(1):120–8. DOI: 10.1016/j.jsxm.2015.12.004
- 57 Zucchi A., Silvani M., Pastore A.L., Fioretti F., Fabiani A., Villirillo T., et al. Corporoplasty using buccal mucosa graft in Peyronie disease: is it a first choice? *Urology*. 2015;85(3):679–83. DOI: 10.1016/j.urology.2014.10.026



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-220-227>

Хирургическое лечение рака молочной железы. Историческое развитие и современная картина (обзор литературы)

Каширина Елена Павловна —
кафедра факультетской
хирургии № 1,
orcid.org/0000-0002-9311-4749

Комаров Роман Николаевич —
д.м.н., профессор, кафедра
сердечно-сосудистой
хирургии и инвазивной
кардиологии, отделение
хирургии аорты Клиники
аортальной и сердечно-со-
судистой хирургии,
orcid.org/0000-0002-3904-6415

Вычужанин Дмитрий Викторович —
к.м.н., хирургическое
абдоминальное отделение
Клинического центра
им. И.М. Сеченова,
orcid.org/0000-0001-6099-1801

Е.П. Каширина, Р.Н. Комаров, Д.В. Вычужанин*

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет),
Россия, Москва

* **Контакты:** Каширина Елена Павловна, e-mail: dr.kashirina@mail.ru

Аннотация

Грудь является символом женственности, сексуальности и материнства. Размер и форма молочных желез скажутся на самооценке женщины, на ее социальной активности. Хирургическое лечение злокачественных заболеваний молочных желез затрагивает медицинский, психологический, социальный, сексуальный аспекты жизни. Хирургическое лечение рака молочной железы начало свое развитие в 1600 году до нашей эры. Большим шагом в лечении молочной железы стала операция, предложенная в 1891–1894 годах W. Halsted и W. Meyer. В 1948 году D. Patey и W. Dyson предложили модифицированный вариант радикальной мастэктомии. Тенденция на сохранение тканей способствовала поиску хирургами более совершенных методов. С 1990-х годов модифицированный вариант операции J. Madden стал стандартом при лечении рака молочной железы независимо от стадии заболевания. Совершенствование методов массового первичного обследования привело к улучшению ранней диагностики рака молочной железы и обнаружению опухолевого процесса на начальных стадиях, что также повлияло на определение тактики хирургического лечения. В 1970–1980-е годы U. Veronesi предложил вариант органосохраняющей операции, состоящей из квадрантэктомии с подмышечной лимфодиссекцией трех уровней с проведением лучевой терапии. Данное сочетание способствовало получению лучших косметических результатов без нарушения радикализма лечения. Необходимость соблюдения принципов радикальности лечения и получения более эстетичных результатов способствовала интеграции в онкологический процесс элементов пластической хирургии, а также развитию реконструктивно-пластических операций на молочной железе. Начался новый виток развития хирургического лечения рака молочной железы. Онкопластическая хирургия признана безопасной, способствует улучшению косметических результатов, оказывает влияние на психологическую и социальную адаптацию больных. В настоящее время существует множество вариантов хирургического лечения рака молочной железы, отмечается тенденция к максимальному сохранению тканей.

Ключевые слова: рак молочной железы, мастэктомия, радикальная мастэктомия, органосохраняющие операции, кожесокращающая мастэктомия, пластическая хирургия

Для цитирования: Каширина Е.П., Комаров Р.Н., Вычужанин Д.В. Хирургическое лечение рака молочной железы. Историческое развитие и современная картина (обзор литературы). Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):220–227. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-220-227>

Breast Cancer Surgery, History and Current State: a Literature Review

Elena P. Kashirina, Roman N. Komarov, Dmitriy V. Vychuzhanin*

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

* **Correspondence to:** Elena P. Kashirina, e-mail: dr.kashirina@mail.ru

Elena P. Kashirina —
Department of Faculty Surgery
No. 1,
orcid.org/0000-0002-9311-4749

Roman N. Komarov —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Cardiovascular Surgery and Invasive Cardiology; Aortic Surgery Unit, Aortic and Cardiac Surgery Clinic,
orcid.org/0000-0002-3904-6415

Dmitriy V. Vychuzhanin —
Cand. Sci. (Med.), Department of Abdominal Surgery, Sechenov Clinical Centre,
orcid.org/0000-0001-6099-1801

Abstract

Breasts symbolise femininity, sexuality and motherhood. The breast size and shape affect the woman's self-esteem and social activity. Surgical treatment of malignant breast diseases concerns the medical, psychological, social and sexual aspects of life. Surgery for breast cancer dawned back to 1,600 B.C., with a milestone operation of radical mastectomy proposed in 1891–1894 by W. Halsted and W. Meyer and modified by D. Patey and W. Dyson in 1948. Tissue preservation has shaped a trend towards improving the technique. Since the 1990s, the modified J. Madden's operation has become the treatment standard in breast cancer, regardless of stage. The improvement of mass first-visit check-up advanced early diagnosis of initial breast tumourisation, which also influenced the choice of surgical tactics. U. Veronesi proposed a variant of organ-preserving surgery in 1970–80s involving three-level axillary lymph node dissection quadrantectomy, followed by radiotherapy. This combination facilitated aesthetic results at no compromise of radicality of the treatment. The need to observe radicality and sustain aesthetics contributed to the integration of plastic surgery into oncological cure and emergence of reconstructive and plastic breast surgery. The field has entered new cycle. Oncoplastic surgery is recognised safe, improves aesthetics and gives a salutary impact on psychological and social adjustment. Manifold surgical options in breast cancer coexist and develop towards maximal tissue preservation.

Keywords: breast cancer, mastectomy, radical mastectomy, organ-preserving surgery, skin-sparing mastectomy, plastic surgery

For citation: Kashirina E.P., Komarov R.N., Vychuzhanin D.V. Breast Cancer Surgery, History and Current State: a Literature Review. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):220–227. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-220-227>

Введение

Интерес и озабоченность людей собственной внешностью можно наблюдать с давних времен. В каждом человеке имеется потребность быть привлекательным в глазах других людей [1]. Большую значимость в обществе всегда имела женская красота. Она была объектом восхищений и постоянных обсуждений. Красоту женщин воспевали многие поэты, о ней рассуждали философы (Платон, Аристотель, Пифагор, Фома Аквинский, Гераклит, Спиноза, Вольтер, Декарт и др.), пели песни, слагали легенды. Грудь — часть женского тела, считающаяся одной из самых привлекательных. Она является символом женственности, сексуальности и материнства. Размер и форма молочных желез сказываются на самооценке женщины, на ее социальной активности [2].

Злокачественные заболевания молочной железы — проблема прошлого и проблема современности, занимающая ведущую позицию среди онкологических заболеваний у женщин в мире. Она не утрачивает своей актуальности в связи с высокой заболеваемостью и смертностью женского населения. Лечение заболеваний молочных желез затрагивает медицинский, психологический, социальный, сексуальный аспекты жизни [3]. У больных раком молочной железы постепенно на всех этапах лечения и восстановления происходит снижение качества жизни [4]. В связи с хроническим заболеванием происходит также изменение личности [5].

Существует зависимость между объемом оперативного вмешательства и психологическим состоянием больных: большая удовлетворенность своим телом наблюдается у больных, перенесших более щадящие и менее инвазивные методы, чем у больных, которые перенесли тотальное удаление тканей груди [6]. В связи с этим имеется потребность выполнения органосохраняющих операций, которые будут сочетать в себе радикализм хирургического лечения рака молочной железы и получение хороших эстетических результатов [7].

История хирургического лечения рака молочной железы

Хирургическое лечение рака молочной железы началось еще в 1600 году до нашей эры, тогда на «папирусе по хирургии Эдвина Смита» было описано 8 опухолевых язв в области груди с попыткой «прижигания» пораженных тканей. Гиппократ выделил злокачественную опухоль в самостоятельное заболевание. Гален в 168 году в качестве лечения предложил удаление молочной железы и прижигание тканей раскаленным инструментом [8]. Однако до конца XIX века лечение не приносило успеха, больные в процессе лечения погибали от инфекционных и иных осложнений, развитие заболевания не приостанавливалось и приводило к смертельным исходам. Большим шагом в лечении молочной железы стала операция, предложенная в 1891–1894 годах W. Halsted и W. Meyer (операция по Холстеду — Мейеру) [9, 10]. Она более 100 лет была основным методом в хирургическом лечении рака молочной железы и включала в себя удаление единым блоком молочной железы, обе-

их грудных мышц, подмышечно-подключично-подлопаточной клетчатки с тремя уровнями лимфатических узлов [11, 12]. W. Halsted также предложил «центробежную» теорию, которая описывала лимфогенное метастазирование рака. Позднее W. Halsted рекомендовал также удаление широчайшей мышцы спины, подлопаточной, зубчатой, круглой мышц в ходе операции. Большой объем вмешательства приводил к частным осложнениям, хроническому болевому синдрому, ограничению подвижности верхней конечности. В настоящее время операция по Холстеду — Мейеру выполняется при прорастании опухоли в фасцию или в самую большую грудную мышцу или при вовлеченности в процесс малой грудной мышцы [13].

«Центробежная» теория способствовала «радикализации» хирургического лечения. В 1950-х годах группа специалистов (J. Urban (США), С.А. Холдин и Л.Ю. Дымарский (СССР)) разработала сверхрадикальную операцию при раке молочной железы, получившую название «подмышечно-грудинная мастэктомия по Урбану — Холдину» [14, 15]. Позднее результаты рандомизированных исследований показали отсутствие достоверных показателей увеличения выживаемости, а также высокий процент осложнений после сверхрадикальных вмешательств [16].

В 1948 году D. Patey и W. Dyson предложили модифицированный вариант радикальной мастэктомии с сохранением большой грудной мышцы и удалением малой грудной мышцы, что технически упрощало удаление трех уровней лимфатических узлов [17]. Результаты данного вмешательства при сравнении с операцией по Холстеду — Мейеру показали схожие клинические результаты. Однако был выявлен ряд преимуществ: хорошее заживление раны, меньшее количество послеоперационных осложнений, лучшие косметические результаты, отсутствие мягкотканого дефекта в подключичной области, отсутствие визуализации ребер в связи с уменьшением покровных тканей [11, 12, 18]. В настоящее время данный вид вмешательства выполняется при наличии новообразования диаметром более 3 см, мультицентрическом росте опухоли, а также при раке Педжета и неэффективности химиотерапии [19].

Тенденция на сохранение тканей способствовала поиску хирургами более совершенных методов. В 1965 году J. Madden предложил в ходе оперативного вмешательства сохранять обе грудные мышцы и удалять лимфатические узлы 1-го и 2-го уровня вместе с молочной железой [20]. С 1990-х годов модифицированный вариант данной операции стал стандартом при лечении рака молочной железы независимо от стадии заболевания [11, 18].

Развитие «системной» теории, описанной B. Fisher, сменило вектор хирургического лечения в сторону более консервативного подхода [21]. Теория описывала присутствие отдаленных метастазов еще до клинического обнаружения опухоли в большинстве случаев, что делало бессмысленным увеличение объема хирургического вмешательства.

Совершенствование методов массового первичного обследования привело к улучшению ранней диагностики рака молочной железы и обнаружению опухолевого процесса на начальных стадиях, что также повлияло на определение тактики хирургического лечения [12, 22]. Началась эра локального хирургического иссечения опухоли — туморэктомии (лампэктомии), при данном вмешательстве допустимым считается отступить на 1 см от пальпируемой опухоли. После проведения срочного морфологического и рентгенологического исследования при отсутствии опухолевых клеток на краю резекции, а также отсеков и микроальцинов объем резекции считается адекватным. При обнаружении опухолевых клеток в краях резекции (позитивный край) следует провести ререзекцию или мастэктомию [12]. Исследование Atkins показало, что при I стадии рака молочной железы отсутствует разница во времени до отдаленных метастазов как в группе, где проводилась радикальная мастэктомия в комбинации с химиотерапией и лучевой терапией, так и в группе, где проводилась лампэктомия с тем же протоколом химиотерапии и лучевой терапии. Однако при II стадии были различия в пользу проведения радикальной мастэктомии [23].

В 1970–1980-е годы U. Veronesi предложил вариант органосохраняющей операции, состоящей из квадрантэктомии с подмышечной лимфодиссекцией трех уровней с проведением лучевой терапии. Данное сочетание способствовало получению лучших косметических результатов без нарушения радикализма лечения [24]. В ходе нескольких крупных исследований был отмечен факт того, что квадрантэктомия с лучевой терапией — разумная альтернатива радикальной мастэктомии и гарантирует такие же результаты, как и при выполнении радикальной мастэктомии [16, 21]. Органосохраняющему хирургическому лечению подвергались не только пациентки с небольшими опухолями (I–IIa стадии заболевания), но и пациентки с распространенными опухолевыми процессами III стадии в условиях эффективного неoadъювантного лечения [12]. Тем не менее при косметической оценке органосохраняющих операций доля деформаций по данным ряда исследований составляет до 2/3 от всех операций [25].

Современный подход к хирургическому лечению рака молочной железы

Необходимость соблюдения принципов радикальности лечения и получения более эстетичных результатов способствовала интеграции в онкологический процесс элементов пластической хирургии, а также развитию реконструктивно-пластических операций на молочной железе. Впервые термин «онкопластическая хирургия» был предложен в 1990-х годах W. Audrescht, хотя применение элементов пластической хирургии при хирургическом лечении рака молочной железы началось еще в 1980-х годах французскими хирургами J.-Y. Petit и J.-Y. Bobin [26]. В СССР у истоков развития реконструктивно-пластических операций стоял академик Н.Н. Блохин [12]. Онкопластические операции

направлены на улучшение эстетических результатов с соблюдением радикальности лечения за счет применения различных методик: редукционной маммопластики, мастопексии, перемещения лоскутов [27].

Революционной стала техника, предложенная в 1991 году B.A. Toth и P. Lappert: кожесберегающая радикальная мастэктомия, позволявшая сохранять большую часть кожного покрова, который использовался в дальнейшем для реконструкции молочной железы [28]. Результаты исследования R.M. Simmons в 1999 году говорят о том, что проведение кожесберегающей мастэктомии не приводит к увеличению количества местных рецидивов [29]. В 1997 году G.W. Carlson структурировал и предложил классификацию разрезов при кожесберегающей мастэктомии в зависимости от наличия рубцов, локализации опухоли и предполагаемого метода дальнейшей реконструкции [30].

K.B. Clough с группой авторов в 2010 году выделил 2 уровня сложности онкопластических операций:

1-й уровень — удаление менее 20 % ткани молочной железы и закрытие дефекта с помощью мобилизации лоскутов железы;

2-й уровень — удаление от 20 до 50 % тканей молочной железы и применение методов ротирования лоскутов [26].

Согласно исследованию G.W. Carlson, существует 4 типа кожесберегающей мастэктомии, однако единого мнения касательно оптимального выбора нет. Алгоритм выполнения онкопластических операций в зависимости от локализации опухоли и размера молочной железы предложили P. Schrenk и соавт. [28]. Например, при локализации опухоли в нижнем квадранте при длине нижнего склона менее 10 см преимущество отдается выполнению онкопластической резекции молочной железы в модификации M. Lejour с перемещением сосково-ареолярного комплекса (САК) на верхней glandулярной ножке. При длине нижнего склона более 10 см выполняется онкопластическая резекция молочной железы с T-инвертированной мастопексией [27].

Онкопластические операции способствуют улучшению косметических результатов, а также оказывают влияние на психологическую и социальную адаптацию больных. По мнению А.Д. Каприна и А.Д. Зикиряходжаева, выполнение онкопластических операций показано при большом и среднем размере молочной железы, наличии птоза молочной железы, при длине нижнего полюса не более 10 см [31, 32].

Сохранение сосково-ареолярного комплекса (САК) при мастэктомии до сих пор считается спорным. Есть мнение, что сохранение конечных протоков повышает риск развития местного рецидива [13]. Результаты исследования R.M. Simmons в 2002 году показывают, что наличие опухолевых клеток в САК составляет 10,6 %, а при размере опухоли до 2 см, располагающейся по периферии, до 6,7 % [29]. Исследования C. Laronga в 1999 году отмечают показатель 5,6 % вовлеченности в опухолевый процесс САК [33].

При кожесберегающей САК-мастэктомии требуется учет анатомических показателей. В 2014 году

А.М. Munhoz предложил свою классификацию разрезов при САК-сберегающей мастэктомии, что помогло в получении более эстетичных результатов [34]. Автор выделяет следующие типы разрезов.

Радиальный разрез — наиболее частый разрез при САК-сберегающей мастэктомии, используется в 46 % случаев [35]. Согласно исследованию, это оптимальный доступ к подмышечной области и сосудам для наложения анастомоза при дальнейшем реконструктивном вмешательстве [36]. Однако ряд исследователей выступает против данного доступа по эстетическим показаниям, поскольку рубец виден в косой и боковой проекциях [37].

Периареолярный разрез используется в 27 % случаев [35]. Основное его преимущество заключается в том, что послеоперационный рубец максимально скрыт, вследствие этого пациентки имеют более высокую оценку по степени удовлетворенности результатом. Данный разрез применяется у пациенток с небольшим диаметром ареол и небольшим объемом молочной железы. У пациенток с большим объемом молочных желез, большим диаметром ареол и отсутствием птоза возможно выполнение полукружного разреза. Несмотря на очевидное эстетическое преимущество периареолярного доступа, отмечается высокий показатель осложнений [38].

Третий по частоте использования — субмаммарный доступ. Эстетическое преимущество — сокрытие рубца в естественной складке, а также снижение риска послеоперационного нарушения кровообращения САК [39]. Недостаток данного доступа: отсутствие адекватной визуализации хирургической области, технические трудности в выполнении вмешательства [34, 36, 40]. Wijayaapayagam рекомендовал использовать разрез не менее 10 см [41].

Четвертый разрез осуществляется по типу масторедукции, используется в 4 и 35 % случаев [35, 42]. Основное преимущество — это адекватный хирургический доступ, возможность коррекции птозированной груди. Недостатком является возможная ишемия кожных лоскутов и ишемия в области наложения швов.

В 2017 году W. Weber и участники Первой международной консенсусной конференции по стандартизации онкопластической хирургии молочной железы предложили Базельскую классификацию. Разделение на категории осуществляется с учетом используемых хирургических приемов при выполнении органосохраняющих и онкопластических операций [43].

Для получения хороших эстетических результатов и минимизации негативного психологического воздействия после органосохраняющих операций важно учитывать объем удаляемого образования к объему молочной железы для выбора оптимальной хирургической тактики [44–46]. D. Pukancsik оценил критический объем резекции в каждом квадранте молочной железы, который обеспечивает приемные эстетические результаты. В исследовании приняли участие 350 больных моложе 70 лет с ранними стадиями рака молочной железы. Согласно результатам, оптимальный объем

резекции в каждом квадранте составляет: 8–9 % в верхне-внутреннем квадранте, 9–10 % в нижне-внутреннем квадранте, 18–19 % в верхне-наружном квадранте и 14–15 % в нижне-наружном квадранте. Также выявлено, что увеличение объема резекции влияет как на субъективные эстетические и функциональные параметры, так и на объективные [47]. В качестве дополнительного инструмента для помощи хирургу в выборе метода хирургического лечения ряд исследователей рекомендуют применение конусно-лучевой томографии груди, которая показывает соотношение объема опухоли и объема молочной железы [48].

М.М.Г. Youssef и соавт. рекомендуют проведение онкопластических операций в лечении рака молочной железы на ранних стадиях, а также при местно-распространенном раке при условии хорошего ответа на неoadъювантную химиотерапию [49]. Онкопластическая хирургия признана безопасной [50–53]. Частота рецидива рака молочной железы, частота повторных вмешательств и число послеоперационных осложнений сопоставимы с аналогичными показателями при применении традиционных хирургических методик [50, 54]. Проведение онкопластических операций не является фактором, повышающим риск развития лимфедемы в послеоперационном периоде [55].

Заключение

В настоящее время существует множество вариантов хирургического лечения рака молочной железы, отмечается тенденция к максимальному сохранению тканей молочной железы с целью получения удовлетворительных эстетических результатов с соблюдением принципов радикализма. Активное развитие получают методики онкопластической хирургии, которые, согласно современным исследованиям, считаются безопасными.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Gilbert P. Body shame a biopsychosocial conceptualization and overview, with treatment implications. Routledge; 2002.
- 2 Цыганкова Н.А., Нарусов Ю.Е. Эстетические аспекты в реконструктивной хирургии молочной железы. Исследования и практика в медицине. 2015;2(S1):80.
- 3 Ситникова Ю.Г., Кудайбергенова И.О., Джумабаева Ф.Т., Ким А.М. Онкологические аспекты органосохраняющего лечения рака молочной железы. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2014;14(5):153–7.
- 4 Harrison J., Maguire P. Predictors of psychiatric morbidity in cancer patients. Br J Psychiatry. 1994;165(5):593–8. DOI: 10.1192/bjp.165.5.593
- 5 Менделевич В.Д. Неврология и психосоматическая медицина. Москва — Городец; 2016. 596 с.
- 6 Moyer A. Psychosocial outcomes of breast-conserving surgery versus mastectomy: a meta-analytic review. Health Psychol. 1997;16(3):284–98. DOI: 10.1037//0278-6133.16.3.284
- 7 Криворотько П.В., Песоцкий П.С., Зернов К.Ю., Бессонов А.А., Жильцова Е.К., Комяхов А.В. и др. Опыт использования титанизированного сетчатого эндопротеза при реконструкции молочных желез. Опухоли женской репродуктивной системы. 2020;16(2):13–8. DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-2-13-18

- 8 Малигин С.Н. Мастэктомия: рождение, эволюция и современное значение в лечении и профилактике рака молочной железы. Злокачественные опухоли. 2015;4(3):13. DOI: 10.18027/2224-5057-2015-4-3-13
- 9 Halsted W.S.I. The results of radical operations for the cure of carcinoma of the breast. Ann Surg. 1907;46(1):1–19. DOI: 10.1097/00000658-190707000-00001
- 10 Meyer W. An improved method of the radical operation for carcinoma of the breast. New York: Trow Directory, Printing and Bookbinding Co; 1894. P. 1–16.
- 11 Давыдов М.И. Клиническая маммология: практическое руководство. М.: АБВ-пресс; 2010. 154 с.
- 12 Летягин В.П. Эволюция хирургического лечения рака молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы. 2012;1:32–6. DOI: 10.17650/1994-4098-2012-0-1-32-36
- 13 Исмагилов А.Х., Хамитов А.Р., Ванесян А.С. Современная картина реконструктивной хирургии при раке молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы. 2015;11(4):25–34. DOI: 10.17650/1994-4098-2015-11-4-25-34
- 14 Холдин С.А. Расширенные радикальные операции при раке молочной железы. Л.: Медицина; 1975. 232 с.
- 15 Urban J.A. Radical excision of chest wall for mammary cancer. Cancer. 1951;4(6):1263–85. DOI: 10.1002/1097-0142(195111)4:6<1263::AID-CNCR2820040613>3.0.CO;2-6
- 16 Veronesi U., Paganelli G., Galimberti V., Viale G., Zurrada S., Bedoni M., et al. Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph-nodes. Lancet. 1997;349(9069):1864–7. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)01004-0
- 17 Patey D.H., Dyson W.H. The prognosis of carcinoma of the breast in relation to the type of operation performed. Br J Cancer. 1948;2(1):7–13. DOI: 10.1038/bjc.1948.2
- 18 Зикирходжаев А.Д., Рассказова Е.А., Хакимова Ш.Г. Онкологическая безопасность радикальных подкожных/кожесохраняющих мастэктомий с одномоментной реконструкцией при раке. Вопросы онкологии. 2019;65(6):832–7. DOI: 10.37469/0507-3758-2019-65-6-832-837
- 19 Максимов Д.А., Сергеев А.Н., Морозов А.М., Пельтихина О.В., Минакова Ю.Е. О современных видах хирургического лечения рака молочной железы (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. 2021;(1):1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/1-1.pdf> (дата обращения: 11.01.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-1-1
- 20 Madden J.L. Modified radical mastectomy. Surg Gynecol Obstet. 1965;121(6):1221–30. PMID: 5851617
- 21 Fisher B. Biological and clinical considerations regarding the use of surgery and chemotherapy in the treatment of primary breast cancer. Cancer. 1977;40(1 Suppl):574–87. DOI: 10.1002/1097-0142(197707)40:1+<574::aid-cnrcr2820400724>3.0.co;2-o
- 22 Chu C.K., Hanson S.E., Hwang R.F., Wu L.C. Oncoplastic partial breast reconstruction: concepts and techniques. Gland Surg. 2021;10(1):398–410. DOI: 10.21037/gs-20-380
- 23 Atkins H., Hayward J.L., Klugman D.J., Wayne A.B. Treatment of early breast cancer: a report after ten years of a clinical trial. Br Med J. 1972;2(5811):423–9. DOI: 10.1136/bmj.2.5811.423
- 24 Семиглазов В.Ф. Многоликая биология рака молочной железы: поиски адекватного лечения. Злокачественные опухоли. 2016;3:5–10. DOI: 10.18027/2224-5057-2016-3-5-10
- 25 Urban C., Anselmi K.F., Kuroda F., Schwartz J.C. Oncoplasty as the standard of care in breast cancer surgery. Eur Oncol Haematol. 2014;1(10):43–7. DOI: 10.17925/EOH.2014.10.1.43
- 26 Clough K.B., Kaufman G.J., Nos C., Buccimazza I., Sarfati I.M. Improving breast cancer surgery: a classification and quadrant per quadrant atlas for oncoplastic surgery. Ann Surg Oncol. 2010;17(5):1375–91. DOI: 10.1245/s10434-009-0792-y
- 27 Воротников И.К., Летягин В.П., Высоцкая И.В., Сельчук В.Ю., Буров Д.А., Павлов А.В. Хирургическое лечение рака молочной железы: от концепции «искоренения» к эстетической хирургии. Опухоли женской репродуктивной системы. 2018;14(2):42–53. DOI: 10.17650/1994-4098-2018-14-2-42-53
- 28 Toth B.A., Lappert P. Modified skin incisions for mastectomy: the need for plastic surgical input in preoperative planning. Plast Reconstr Surg. 1991;87(6):1048–53. PMID: 1852020
- 29 Simmons R.M., Brennan M., Christos P., King V., Osborne M. Analysis of nipple/areolar involvement with mastectomy: can the areola be preserved? Ann Surg Oncol. 2002;9(2):165–8. DOI: 10.1007/BF02557369
- 30 Carlson G.W., Bostwick J. 3rd, Styblo T.M., Moore B., Bried J.T., Murray D.R., et al. Skin-sparing mastectomy. Oncologic and reconstructive considerations. Ann Surg. 1997;225(5):570–5; discussion 575–8. DOI: 10.1097/00000658-199705000-00013
- 31 Zikiryahodjaev A.D., Ermoshchenkova M.V., Kaprin A.D., Chissov V.I., Zapirov G.M. Modern trends in the breast cancer conserving surgery and oncoplastic breast surgery. Medical Radiology and Radiation Safety. 2018;63(6):51–8. DOI: 10.12737/article_5c0eb1e48ccda8.47993356
- 32 Pukancsik D., Kelemen P., Újhelyi M., Kovács E., Udvardhelyi N., Mészáros N., et al. Objective decision making between conventional and oncoplastic breast-conserving surgery or mastectomy: An aesthetic and functional prospective cohort study. Eur J Surg Oncol. 2017;43(2):303–10. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.11.010
- 33 Laronga C., Kemp B., Johnston D., Robb G.L., Singletary S.E. The incidence of occult nipple-areola complex involvement in breast cancer patients receiving a skin-sparing mastectomy. Ann Surg Oncol. 1999;6(6):609–13. DOI: 10.1007/s10434-999-0609-z
- 34 Munhoz A.M., Montag E., Filassi J.R., Gemperli R. Immediate nipple-areola-sparing mastectomy reconstruction: An update on oncological and reconstruction techniques. World J Clin Oncol. 2014;5(3):478–94. DOI: 10.5306/wjco.v5.i3.478
- 35 Endara M., Chen D., Verma K., Nahabedian M.Y., Spear S.L. Breast reconstruction following nipple-sparing mastectomy: a systematic review of the literature with pooled analysis. Plast Reconstr Surg. 2013;132(5):1043–54. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182a48b8a
- 36 Stoller A.J., Sullivan S.K., Dellacroce F.J. Technical considerations in nipple-sparing mastectomy: 82 consecutive cases without necrosis. Ann Surg Oncol. 2008;15(5):1341–7. DOI: 10.1245/s10434-007-9753-5
- 37 Sahin I., Isik S., Alhan D., Yildiz R., Aykan A., Ozturk E. One-staged silicone implant breast reconstruction following bilateral nipple-sparing prophylactic mastectomy in patients at high-risk for breast cancer. Aesthetic Plast Surg. 2013;37(2):303–11. DOI: 10.1007/s00266-012-0044-6
- 38 Woo J., Lee J., Paek S.H., Lim W. Feasibility and safety of breast-conserving surgery via a periareolar incision for cancers located far from the nipple-areolar complex: a retrospective study. J Cancer Res Clin Oncol. 2021;147(3):893–900. DOI: 10.1007/s00432-020-03385-6
- 39 Blechman K.M., Karp N.S., Levovitz C., Guth A.A., Axelrod D.M., Shapiro R.L., et al. The lateral inframammary fold incision for nipple-sparing mastectomy: outcomes from over 50 immediate implant-based breast reconstructions. Breast J. 2013;19(1):31–40. DOI: 10.1111/tbj.12043
- 40 Colwell A.S., Gadd M., Smith B.L., Austen W.G. Jr. An inferolateral approach to nipple-sparing mastectomy: optimizing mastectomy and reconstruction. Ann Plast Surg. 2010;65(2):140–3. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181c1fe77
- 41 Wijayanayagam A., Kumar A.S., Foster R.D., Esserman L.J. Optimizing the total skin-sparing mastectomy. Arch Surg. 2008;143(1):38–45. DOI: 10.1001/archsurg.143.1.38. PMID: 18209151
- 42 Munhoz A.M., Aldrighi C.M., Montag E., Arruda E.G., Aldrighi J.M., Gemperli R., et al. Clinical outcomes following nipple-areola-sparing mastectomy with immediate implant-based breast reconstruction: a 12-year experience with an analysis of patient and breast-related factors for complications. Breast Cancer Res Treat. 2013;140(3):545–55. DOI: 10.1007/s10549-013-2634-7
- 43 Weber W.P., Soysal S.D., El-Tamer M., Sacchini V., Knauer M., Tausch C., et al. First international consensus conference on standardization of oncoplastic breast conserving surgery. Breast Cancer Res Treat. 2017;165(1):139–49. DOI: 10.1007/s10549-017-4314-5
- 44 Hashem T., Morsi A., Farahat A., Zaghloul T., Hamed A. Correlation of specimen/breast volume ratio to cosmetic outcome after breast conserving surgery. Indian J Surg Oncol. 2019;10(4):668–72. DOI: 10.1007/s13193-019-00973-y
- 45 Riis M. Modern surgical treatment of breast cancer. Ann Med Surg (Lond). 2020;56:95–107. DOI: 10.1016/j.jamsu.2020.06.016
- 46 Leser C., Tan Y.Y., Singer C., Zeillinger R., Fitzal F., Lehrner J., et al. Patient satisfaction after breast cancer surgery: A prospective clinical trial. Wien Klin Wochenschr. 2021;133(1–2):6–13. DOI: 10.1007/s00508-020-01730-w
- 47 Dahlbäck C., Manjer J., Rehn M., Ringberg A. Determinants for patient satisfaction regarding aesthetic outcome and skin sensitivity after breast-conserving surgery. World J Surg Oncol. 2016;14(1):303. DOI: 10.1186/s12957-016-1053-8
- 48 Li J., Zhong G., Wang K., Kang W., Wei W. Tumor-to-gland volume ratio versus tumor-to-breast ratio as measured on CBCT: possible predictors of breast-conserving surgery. Cancer Manag Res. 2021;13:4463–71. DOI: 10.2147/CMAR.S312288
- 49 Youssef M.M.G., Namour A., Youssef O.Z., Morsi A. Oncologic and cosmetic outcomes of oncoplastic breast surgery in locally advanced breast cancer after neoadjuvant chemotherapy: experience from

- a developing country. *Indian J Surg Oncol.* 2018;9(3):300–6. DOI: 10.1007/s13193-017-0689-3
- 50 Wijgman D.J., Ten Wolde B., van Groesen N.R., Keemers-Gels M.E., van den Wildenberg F.J., Strobbe L.J. Short term safety of oncoplastic breast conserving surgery for larger tumors. *Eur J Surg Oncol.* 2017;43(4):665–71. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.11.021
 - 51 Korvald C., Lorange I.C. Oncoplastic breast-conserving surgery. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2020;140(3). DOI: 10.4045/tidsskr.19.0371
 - 52 Scomacaro L., AlHilli Z., Schwarz G. The role of oncoplastic surgery for breast cancer. *Curr Treat Options Oncol.* 2020;21(12):94. DOI: 10.1007/s11864-020-00793-1
 - 53 Palsdottir E.P., Lund S.H.L., Asgeirsson K.S.A. Oncoplastic breast-conserving surgery in Iceland: a population-based study. *Scand J Surg.* 2018;107(3):224–9. DOI: 10.1177/1457496918766686
 - 54 Kosasih S., Tayeh S., Mokbel K., Kasem A. Is oncoplastic breast conserving surgery oncologically safe? A meta-analysis of 18,103 patients. *Am J Surg.* 2020;220(2):385–92. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2019.12.019
 - 55 Gowda A.U., Nie J., Mets E., Alperovich M., Avraham T. Risk factors for lymphedema after breast conservation therapy and oncoplastic reduction. *Ann Plast Surg.* 2020. Publish Ahead of Print. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002630
- ## References
- 1 Gilbert P. Body shame a biopsychosocial conceptualization and overview, with treatment implications. Routledge; 2002.
 - 2 Tsygankova N.A., Narusov Yu.E. Aesthetic aspects of reconstructive breast surgery. *Research and Practical Medicine Journal.* 2015;2(S1):80 (In Russ.).
 - 3 Sitnikova Yu.G., Kudaibergenova I.O., Dzhumabaeva F.T., Kim A.M. Oncological aspects of breast cancer conservation therapy. *Vestnik KRSU.* 2014;14(5):153–7 (In Russ.).
 - 4 Harrison J., Maguire P. Predictors of psychiatric morbidity in cancer patients. *Br J Psychiatry.* 1994;165(5):593–8. DOI: 10.1192/bjp.165.5.593
 - 5 Mendelevich V.D. *Neurology and psychosomatic medicine.* Moscow: Gorodets; 2016. 596 p. (In Russ.).
 - 6 Moyer A. Psychosocial outcomes of breast-conserving surgery versus mastectomy: a meta-analytic review. *Health Psychol.* 1997;16(3):284–98. DOI: 10.1037//0278-6133.16.3.284
 - 7 Krivorotko P.V., Pesotsky R.S., Zernov K.Yu., Bessonov A.A., Zhiltsova E.K., Komyakhov A.V., et al. Immediate breast reconstruction using titanised mesh. *Tumors of female reproductive system.* 2020;16(2):13–8 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-2-13-18
 - 8 Malygin S.E. The role of mastectomy in treatment and prophylaxis of breast cancer: beginning, evolution and recent changes. *Malignant tumours.* 2015;4(3):3–13 (In Russ.). DOI: 10.18027/2224-5057-2015-4-3-13
 - 9 Halsted W.S.I. The results of radical operations for the cure of carcinoma of the breast. *Ann Surg.* 1907;46(1):1–19. DOI: 10.1097/00000658-190707000-00001
 - 10 Meyer W. An improved method of the radical operation for carcinoma of the breast. New York: Trow Directory, Printing and Bookbinding Co; 1894. P. 1–16.
 - 11 Davydov M.I. *Clinical mammalogy: practice guidelines.* Moscow: ABV — press; 2010. 154 p. (In Russ.).
 - 12 Letyagin V.P. Evolution of surgical treatment for breast cancer. *Tumors of female reproductive system.* 2012;1:32–6 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2012-0-1-32-36
 - 13 Ismagilov A.Kh., Khamitov A.R., Vanesyan A.S. The current pattern of reconstructive surgery for breast cancer. *Tumors of female reproductive system.* 2015;11(4):25–34 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2015-11-4-25-34
 - 14 Holdin S.A. Advanced radical surgery for breast cancer. Leningrad: Meditsina; 1975. 232 p.
 - 15 Urban J.A. Radical excision of chest wall for mammary cancer. *Cancer.* 1951;4(6):1263–85. DOI: 10.1002/1097-0142(195111)4:6<1263::AID-CNCR2820040613>3.0.CO;2-6
 - 16 Veronesi U., Paganelli G., Galimberti V., Viale G., Zurrada S., Bedoni M., et al. Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph-nodes. *Lancet.* 1997;349(9069):1864–7. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)01004-0
 - 17 Patey D.H., Dyson W.H. The prognosis of carcinoma of the breast in relation to the type of operation performed. *Br J Cancer.* 1948;2(1):7–13. DOI: 10.1038/bjc.1948.2
 - 18 Zikiryakhodzhayev A.D., Rasskazova E.A., Khakimova Sh.G. Oncological safety of radical subcutaneous / skin-sparing mastectomies with simultaneous reconstruction in cancer. *Problems in Oncology.* 2019;65(6):832–7 (In Russ.). DOI: 10.37469/0507-3758-2019-65-6-832-837
 - 19 Maksimov D.A., Sergeev A.N., Morozov A.M., Peltikhina O.V., Minakova Yu.E. About modern types of surgical treatment for breast cancer (literature review). *Journal of New Medical Technologies.* 2021 [cited 2021 Jan 11];1 [about 7 p.]. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/1-1.pdf> (In Russ.). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-1-1
 - 20 Madden J.L. Modified radical mastectomy. *Surg Gynecol Obstet.* 1965;121(6):1221–30. PMID: 5851617
 - 21 Fisher B. Biological and clinical considerations regarding the use of surgery and chemotherapy in the treatment of primary breast cancer. *Cancer.* 1977;40(1 Suppl):574–87. DOI: 10.1002/1097-0142(197707)40:1+<574::aid-cnrcr2820400724>3.0.co;2-o
 - 22 Chu C.K., Hanson S.E., Hwang R.F., Wu L.C. Oncoplastic partial breast reconstruction: concepts and techniques. *Gland Surg.* 2021;10(1):398–410. DOI: 10.21037/gs-20-380
 - 23 Atkins H., Hayward J.L., Klugman D.J., Wayne A.B. Treatment of early breast cancer: a report after ten years of a clinical trial. *Br Med J.* 1972;2(5811):423–9. DOI: 10.1136/bmj.2.5811.423
 - 24 Semiglazov V.F. Diverse biology of breast cancer: search for adequate treatment. *Malignant tumours.* 2016;3:5–10 (In Russ.). DOI: 10.18027/2224-5057-2016-3-5-10
 - 25 Urban C., Anselmi K.F., Kuroda F., Schwartz J.C. Oncoplasty as the standard of care in breast cancer surgery. *Eur Oncol Haematol.* 2014;1(10):43–7. DOI: 10.17925/EOH.2014.10.1.43
 - 26 Clough K.B., Kaufman G.J., Nos C., Buccimazza I., Sarfati I.M. Improving breast cancer surgery: a classification and quadrant per quadrant atlas for oncoplastic surgery. *Ann Surg Oncol.* 2010;17(5):1375–91. DOI: 10.1245/s10434-009-0792-y
 - 27 Vorotnikov I.K., Letyagin V.P., Vysotskaya I.V., Selchuk V.Yu., Burov D.A., Pavlov A.V. Surgical treatment of breast cancer: from the concept of eradication to aesthetic surgery. *Tumors of female reproductive system.* 2018;14(2):42–53 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2018-14-2-42-53
 - 28 Toth B.A., Lappert P. Modified skin incisions for mastectomy: the need for plastic surgical input in preoperative planning. *Plast Reconstr Surg.* 1991;87(6):1048–53. PMID: 1852020
 - 29 Simmons R.M., Brennan M., Christos P., King V., Osborne M. Analysis of nipple/areolar involvement with mastectomy: can the areola be preserved? *Ann Surg Oncol.* 2002;9(2):165–8. DOI: 10.1007/BF02557369
 - 30 Carlson G.W., Bostwick J. 3rd, Styblo T.M., Moore B., Bried J.T., Murray D.R., et al. Skin-sparing mastectomy. Oncologic and reconstructive considerations. *Ann Surg.* 1997;225(5):570–5; discussion 575–8. DOI: 10.1097/00000658-199705000-00013
 - 31 Zikiryakhodzhayev A.D., Ermoshchenkova M.V., Kaprin A.D., Chissov V.I., Zapirov G.M. Modern trends in the breast cancer conserving surgery and oncoplastic breast surgery. *Medical Radiology and Radiation Safety.* 2018;63(6):51–8. DOI: 10.12737/article_5c0eb1e48cda8.47993356
 - 32 Pukancsik D., Kelemen P., Újhelyi M., Kovács E., Udvarhelyi N., Mészáros N., et al. Objective decision making between conventional and oncoplastic breast-conserving surgery or mastectomy: An aesthetic and functional prospective cohort study. *Eur J Surg Oncol.* 2017;43(2):303–10. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.11.010
 - 33 Laronga C., Kemp B., Johnston D., Robb G.L., Singletary S.E. The incidence of occult nipple-areola complex involvement in breast cancer patients receiving a skin-sparing mastectomy. *Ann Surg Oncol.* 1999;6(6):609–13. DOI: 10.1007/s10434-999-0609-z
 - 34 Munhoz A.M., Montag E., Filassi J.R., Gemperli R. Immediate nipple-areola-sparing mastectomy reconstruction: An update on oncological and reconstruction techniques. *World J Clin Oncol.* 2014;5(3):478–94. DOI: 10.5306/wjco.v5.i3.478
 - 35 Endara M., Chen D., Verma K., Nahabedian M.Y., Spear S.L. Breast reconstruction following nipple-sparing mastectomy: a systematic review of the literature with pooled analysis. *Plast Reconstr Surg.* 2013;132(5):1043–54. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182a48b8a
 - 36 Stoller A.J., Sullivan S.K., Dellacroce F.J. Technical considerations in nipple-sparing mastectomy: 82 consecutive cases without necrosis. *Ann Surg Oncol.* 2008;15(5):1341–7. DOI: 10.1245/s10434-007-9753-5
 - 37 Sahin I., Isik S., Alhan D., Yildiz R., Aykan A., Ozturk E. One-staged silicone implant breast reconstruction following bilateral nipple-sparing prophylactic mastectomy in patients at high-risk for breast cancer. *Aesthetic Plast Surg.* 2013;37(2):303–11. DOI: 10.1007/s00266-012-0044-6
 - 38 Woo J., Lee J., Paek S.H., Lim W. Feasibility and safety of breast-conserving surgery via a periareolar incision for cancers located far from the nipple-areolar complex: a retrospective study. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2021;147(3):893–900. DOI: 10.1007/s00432-020-03385-6

- 39 Blechman K.M., Karp N.S., Levovitz C., Guth A.A., Axelrod D.M., Shapiro R.L., et al. The lateral inframammary fold incision for nipple-sparing mastectomy: outcomes from over 50 immediate implant-based breast reconstructions. *Breast J.* 2013;19(1):31–40. DOI: 10.1111/tbj.12043
- 40 Colwell A.S., Gadd M., Smith B.L., Austen W.G. Jr. An inferolateral approach to nipple-sparing mastectomy: optimizing mastectomy and reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2010;65(2):140–3. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181c1fe77
- 41 Wijayanayagam A., Kumar A.S., Foster R.D., Esserman L.J. Optimizing the total skin-sparing mastectomy. *Arch Surg.* 2008;143(1):38–45. DOI: 10.1001/archsurg.143.1.38. PMID: 18209151
- 42 Munhoz A.M., Aldrighi C.M., Montag E., Arruda E.G., Aldrighi J.M., Gemperli R., et al. Clinical outcomes following nipple-areola-sparing mastectomy with immediate implant-based breast reconstruction: a 12-year experience with an analysis of patient and breast-related factors for complications. *Breast Cancer Res Treat.* 2013;140(3):545–55. DOI: 10.1007/s10549-013-2634-7
- 43 Weber W.P., Soysal S.D., El-Tamer M., Sacchini V., Knauer M., Tausch C., et al. First international consensus conference on standardization of oncoplastic breast conserving surgery. *Breast Cancer Res Treat.* 2017;165(1):139–49. DOI: 10.1007/s10549-017-4314-5
- 44 Hashem T., Morsi A., Farahat A., Zaghloul T., Hamed A. Correlation of specimen/breast volume ratio to cosmetic outcome after breast conserving surgery. *Indian J Surg Oncol.* 2019;10(4):668–72. DOI: 10.1007/s13193-019-00973-y
- 45 Riis M. Modern surgical treatment of breast cancer. *Ann Med Surg (Lond).* 2020;56:95–107. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.06.016
- 46 Leser C., Tan Y.Y., Singer C., Zeillinger R., Fitzal F., Lehrner J., et al. Patient satisfaction after breast cancer surgery: A prospective clinical trial. *Wien Klin Wochenschr.* 2021;133(1–2):6–13. DOI: 10.1007/s00508-020-01730-w
- 47 Dahlbäck C., Manjer J., Rehn M., Ringberg A. Determinants for patient satisfaction regarding aesthetic outcome and skin sensitivity after breast-conserving surgery. *World J Surg Oncol.* 2016;14(1):303. DOI: 10.1186/s12957-016-1053-8
- 48 Li J., Zhong G., Wang K., Kang W., Wei W. Tumor-to-gland volume ratio versus tumor-to-breast ratio as measured on CBBCT: possible predictors of breast-conserving surgery. *Cancer Manag Res.* 2021;13:4463–71. DOI: 10.2147/CMAR.S312288
- 49 Youssef M.M.G., Namour A., Youssef O.Z., Morsi A. Oncologic and cosmetic outcomes of oncoplastic breast surgery in locally advanced breast cancer after neoadjuvant chemotherapy, experience from a developing country. *Indian J Surg Oncol.* 2018;9(3):300–6. DOI: 10.1007/s13193-017-0689-3
- 50 Wijgman D.J., Ten Wolde B., van Groesen N.R., Keemers-Gels M.E., van den Wildenberg F.J., Strobbe L.J. Short term safety of oncoplastic breast conserving surgery for larger tumors. *Eur J Surg Oncol.* 2017;43(4):665–71. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.11.021
- 51 Korvald C., Lorange I.C. Oncoplastic breast-conserving surgery. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2020;140(3). DOI: 10.4045/tidsskr.19.0371
- 52 Scomacao I., AlHilli Z., Schwarz G. The role of oncoplastic surgery for breast cancer. *Curr Treat Options Oncol.* 2020;21(12):94. DOI: 10.1007/s11864-020-00793-1
- 53 Palsdottir E.P., Lund S.H.L., Asgeirsson K.S.A. Oncoplastic breast-conserving surgery in Iceland: a population-based study. *Scand J Surg.* 2018;107(3):224–9. DOI: 10.1177/1457496918766686
- 54 Kosasih S., Tayeh S., Mokbel K., Kasem A. Is oncoplastic breast conserving surgery oncologically safe? A meta-analysis of 18,103 patients. *Am J Surg.* 2020;220(2):385–92. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2019.12.019
- 55 Gowda A.U., Nie J., Mets E., Alperovich M., Avraham T. Risk factors for lymphedema after breast conservation therapy and oncoplastic reduction. *Ann Plast Surg.* 2020. Publish Ahead of Print. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002630



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-228-234>

Особенности обеспечения гемодинамики во время хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка

Харитонов Николай Владимирович —
отделение кардиохирургии,
orcid.org/0000-0002-2630-6505

Вицукаев Виталий Васильевич —
к.м.н., отделение кардиохирургии,
orcid.org/0000-0002-5588-8727

Трофимов Николай Александрович —
д.м.н., кардиохирургическое отделение № 1, кафедра общей хирургии и онкологии, кафедра хирургии,
orcid.org/0000-0002-1975-5521

Макальский Петр Дмитриевич —
отделение кардиохирургии,
orcid.org/0000-0001-6206-9693

Завгородний Вячеслав Николаевич —
отделение кардиохирургии,
orcid.org/0000-0002-4503-1543

Н.В. Харитонов^{1,*}, В.В. Вицукаев¹, Н.А. Трофимов^{2,3,4,5}, П.Д. Макальский¹, В.Н. Завгородний¹

¹ Федеральный клинический центр высоких медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства, Россия, Химки

² Республиканский кардиологический диспансер, Россия, Чувашская Республика, Чебоксары

³ Институт усовершенствования врачей, Россия, Чувашская Республика, Чебоксары

⁴ Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования, Россия, Чувашская Республика, Чебоксары

⁵ Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, Россия, Чувашская Республика, Чебоксары

* **Контакты:** Харитонов Николай Владимирович, e-mail: xariton27@gmail.com

Аннотация

Ишемическая болезнь сердца остается ведущей причиной смерти во всем мире, а коронарное шунтирование остается стандартом медицинской помощи при лечении многососудистого и/или стволового гемодинамически значимого стеноза коронарных артерий. В настоящее время вопрос обеспечения интраоперационной гемодинамики во время операции коронарного шунтирования пациентам со сниженной фракцией выброса остается дискуссионным. Существуют многочисленные исследования в пользу выполнения аортокоронарного шунтирования (АКШ) без использования искусственного кровообращения у пациентов с более высоким риском, чтобы избежать частых осложнений экстракорпорального кровообращения, таких как: необходимость в переливании крови, почечная недостаточность, кровотечения, инфицирование раны, цереброваскулярные события, гуморальные нарушения. С другой стороны, АКШ с искусственным кровообращением и остановка сердца предполагают бескровное операционное поле и позволяют выполнить полную реваскуляризацию в большинстве, часто в очень сложных случаях. Считается, что количество осложнений и результаты коронарного шунтирования на работающем сердце напрямую зависят от опыта хирурга и клиники в проведении таких операций. Поэтому многие хирурги отстраняются от этой методики операции ввиду отсутствия опыта выполнения подобных операций. Данная статья представляет обзор современного состояния проблемы, обсуждение новых систематических исследований по вопросу обеспечения интраоперационной гемодинамики у пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка и затрагивает обсуждение влияния опыта оперирующего хирурга на исход операции.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, аортокоронарное шунтирование, функция левого желудочка, искусственное кровообращение, реваскуляризация миокарда, послеоперационные осложнения, кардиоплегия

Для цитирования: Харитонов Н.В., Вицукаев В.В., Трофимов Н.А., Макальский П.Д., Завгородний В.Н. Особенности обеспечения гемодинамики во время хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):228–234. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-228-234>

Haemodynamics Support during Surgical Myocardial Revascularisation in Patients with Systolic Left Ventricular Dysfunction

Nikolay V. Kharitonov^{1,*}, Vitaliy V. Vitsukaev¹, Nikolay A. Trofimov^{2,3,4,5}, Petr D. Makalsky¹, Vyacheslav N. Zavgorodny¹

¹ Federal Clinical Centre for Advanced Medical Technologies, Federal Medical and Biological Agency, Khimki, Russian Federation

² Republican Cardiology Dispensary, Cheboksary, Russian Federation

³ Institute of Advanced Medical Training, Cheboksary, Russian Federation

⁴ Federal Centre for Traumatology, Orthopaedics and Endoprosthetics, Cheboksary, Russian Federation

⁵ I.N. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russian Federation

* **Correspondence to:** Nikolay V. Kharitonov, e-mail: xariton27@gmail. com

Nikolay V. Kharitonov —
Department of Cardiac Surgery,
orcid.org/0000-0002-2630-6505

Vitaliy V. Vitsukaev —
Cand. Sci. (Med.), Department
of Cardiac Surgery,
orcid.org/0000-0002-5588-8727

Nikolay A. Trofimov —
Dr. Sci. (Med.), Department
of Cardiac Surgery No. 1,
Department of General Surgery
and Oncology, Department of
Surgery,
orcid.org/0000-0002-1975-5521

Petr D. Makalsky —
Department of Cardiac Surgery,
orcid.org/0000-0001-6206-9693

Vyacheslav N. Zavgorodny —
Department of Cardiac Surgery,
orcid.org/0000-0002-4503-1543

Abstract

Coronary heart disease remains a leading cause of death worldwide, and coronary bypass surgery -- the treatment standard in haemodynamically significant multivessel and/or trunk coronary stenosis. Intraoperative haemodynamics support during coronary artery bypass grafting (CABG) in patients with reduced ejection fraction currently remains controversial. Manifold evidence favours CABG with no extracorporeal circulation in higher risk patients to avoid the system's frequent complications of blood transfusion, renal failure, bleeding, wound infection, cerebrovascular events and humoral disturbances. On the other hand, CABG with extracorporeal circulation and heart arrest allows a bloodless operating field and complete revascularisation in most, often very complex, cases. The complication rate and outcome in beating-heart surgery are reckoned to depend directly on the relevant surgeon's and clinic experience, which makes many relinquish the technique due to a limited history of skill. This essay overviews the current state of the art, discussions of recent systematic studies on intraoperative haemodynamics support in patients with reduced left ventricular ejection fraction and touches upon the importance of surgeon's experience for the operation outcome.

Keywords: coronary heart disease, coronary artery bypass grafting, left ventricular function, extracorporeal circulation, myocardial revascularisation, postoperative complication, cardioplaegia

For citation: Kharitonov N.V., Vitsukaev V.V., Trofimov N.A., Makalsky P.D., Zavgorodny V.N. Haemodynamics Support during Surgical Myocardial Revascularisation in Patients with Systolic Left Ventricular Dysfunction. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):228–234. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-228-234>

Введение

Ишемическая болезнь сердца остается ведущей причиной смерти во всем мире, а коронарное шунтирование (КШ) остается стандартом медицинской помощи при лечении многососудистого и/или стволового гемодинамически значимого стеноза коронарных артерий [1, 2]. Около 17 миллионов населения Земли ежегодно умирают от болезней системы кровообращения, ведущими из которых являются осложнения ишемической болезни сердца [3].

Современное аортокоронарное шунтирование (АКШ) проводится с 1950-х годов. Однако оперировать на работающем сердце технически сложно. Таким образом, хирургическая реваскуляризация миокарда не была частой операцией в те годы. Несколько десятилетий спустя остановка сердца, вызванная кардиopleгией, и аппаратное искусственное кровообращение (АИК) стали обычным делом в кардиохирургии. К 1970-м годам почти все операции по шунтированию коронарных сосудов выполнялись в условиях кардиopleгии и искусственного кровообращения.

В середине 1990-х годов благодаря техническому прогрессу появились устройства, позволяющие стабилизировать участок миокарда на работающем сердце, это привело к возобновлению интереса к операции без остановки сердечной деятельности, за которым последовало резкое увеличение количества таких процедур. Например, на пике своего развития в 2002 году почти 25 % всех операций коронарного шунтирования в Соединенных Штатах выполнялись без кардиopleгии и искусственного кровообращения. Как правило, на операцию без использования АИК направлялись только относительно стабильные пациенты, с сохранной фракцией выброса левого желудочка (ЛЖ) [4–6].

Пациенты со сниженной фракцией выброса ЛЖ имеют больший риск осложнений, связанных с операцией, чем пациенты с сохранной фракцией выброса ЛЖ [7, 8].

Альтернативные методы лечения таких пациентов ограничены: консервативная терапия в данном случае уступает хирургическому лечению. Чрескожное коронарное вмешательство (PCI) в сравнении с коронарным шунтированием у пациентов с исходно низкой фракцией выброса ЛЖ имеет меньшую выживаемость и большее количество послеоперационных осложнений [9, 10].

Таким образом, подход к лечению у данной категории больных на сегодня — хирургическая реваскуляризация миокарда, однако вопрос обеспечения интраоперационной гемодинамики остается открытым.

OPCAB vs CABG

В 2020 году был опубликован крупный метаанализ, где сравнили аортокоронарное шунтирование (CABG) и аортокоронарное шунтирование на работающем сердце (OPCAB) для пациентов с низкой фракцией выброса. Общая выборка больных составила 32 354 пациента. И было показано, что коронарное шунтирование без ИК имеет преимущество перед операцией с использованием ИК у данной когорты пациентов в плане летальности, неврологических последствий, инфаркта миокарда,

легочных осложнений, нарушения почечной функции, рестернотомии, инфекции и нарушения ритма сердца в раннем послеоперационном периоде [11–13].

Меньшее высвобождение медиаторов воспаления на аппарат (контуры) ИК, отсутствие остановки сердца (кардиopleгии), отсутствие гипотермии, хорошее кровоснабжение субэндокарда и минимально инвазивная процедура без полного пережатия аорты, улучшение кровотока в нативных трансплантатах внутренних грудных артерий делают OPCAB методику почти идеальной техникой для хирургии [14–17].

Многие крупные ретроспективные исследования показали, что у пациентов высокого риска, в т.ч. пациентов со сниженной фракцией выброса, инсульт как осложнение после коронарного шунтирования развивался чаще после использования аппарата искусственного кровообращения и кардиopleгии [18–21]. Аппарат ИК, а также полное пережатие аорты могут привести к церебральной микро- и макроэмболизации, которые являются важными механизмами, лежащими в основе периоперационных инсультов [22, 23]. Соответственно, в неврологическом аспекте OPCAB выгоднее для пациента, чем CABG. Но не стоит забывать, что при кальцинированной аорте даже малоинвазивное боковое отжатие при OPCAB приведет к эмболизации, в таком случае лучшим вариантом будет методика No touch aorta.

АИК неблагоприятно влияет на функцию почек в послеоперационном периоде из-за потенциально нежелательных эффектов, таких как неппульсивный кровоток, гипоперфузия почек, неадекватное перфузионное давление и воспалительные реакции. Недавнее крупномасштабное клиническое исследование, проведенное Garg, продемонстрировало, что без АИК имеется более низкий риск острой послеоперационной почечной недостаточности, чем после КШ с АИК, но нет доказательств того, что функция почек лучше сохраняется через 1 год и дольше [11, 24, 25]. Однако выполнение операции OPCAB может приводить к новым факторам, которые аналогичным образом влияют на почечную функцию: рутинное использование вазоактивных препаратов, частота изменения артериального давления от гипотензии к гипертензии, нарушения, связанные с изменениями сердечного ритма [26–28].

В многочисленных исследованиях сообщается о связи OPCAB с уменьшением потребности в переливании крови у пациентов с дисфункцией левого желудочка [26, 29, 30]. Недавние исследования показали, что потребность в интраоперационном переливании крови значительно увеличивает смертность после коронарного шунтирования [31, 32]. Эти данные могут косвенно свидетельствовать о том, что снижение потребности в переливании приведет к уменьшению смертности в когорте пациентов после OPCAB.

В разных исследованиях заключают, что частота повторных операций по поводу инфекций, кровотечений в группе без использования ИК была меньше. В частности, хорошо спланированное рандомизированное исследование J.D. Puskas и его коллег

продемонстрировало, что OPCAB снижает частоту коагулопатии, отсюда и меньшее количество рестернотомий по поводу раннего послеоперационного кровотечения [33, 34]. Уменьшение рестернотомий по поводу инфицирования глубокой раны грудины можно объяснить несколькими факторами. Коллеги из США в своем многовариантном анализе случаев АКШ из базы данных STS показали, что искусственное кровообращение было независимым фактором риска серьезной инфекции и, соответственно, может увеличивать частоту медиастинита [35, 36]. Как мы сообщали ранее, во время операции на ИК увеличивается потребность в переливании крови, что значительно снижает иммунную функцию [37]. Также I. Risnes и соавт. сообщили, что количество перелитой крови было независимым фактором риска медиастинита [38].

Улучшения нейрокognитивных исходов после коронарной реваскуляризации без ИК по сравнению с реваскуляризацией на ИК не наблюдается [39].

Однако один из самых главных аспектов операции — это качество наложения анастомоза, т.к. от этого зависит срок службы шунта и, соответственно, отдаленные результаты и исходы. Очевидно, что выполнение дистальных анастомозов на бьющемся сердце, в окровавленном операционном поле, значительно сложнее. Хирургические условия при OPCAB, такие как опасность частичной окклюзии коронарных артерий во время экспозиции, размещение интракоронарных шунтов, использование нагнетателей CO₂ и ухудшение гемодинамики во время позиционирования сердца для шунтирования задних и боковых ветвей, несомненно, уступают почти идеальным условиям, обеспечиваемым при CABG. В своем исследовании A.L. Shroyer и соавт. сообщили, что при OPCAB накладывалось меньше шунтов, чем первоначально планировалось, по сравнению с CABG (17,8 % против 11,1 %, $p < 0,001$) [40]. J.D. Puskas и соавт. высчитали, что во время операции OPCAB накладывается меньшее количество анастомозов на одного пациента, чем при CABG [41].

Очевидно, что огромное влияние на исход операции оказывает опыт хирурга. Несмотря на потенциальные преимущества OPCAB, большинство кардиохирургов ставят в приоритете операцию в условиях искусственного кровообращения, тем самым умаляя собственный опыт таких операций. Многие хирурги обеспокоены тем, что переход от классического CABG к OPCAB ввиду малого опыта может быть связан с неблагоприятными исходами для пациентов. A.H. Sepehrpour и соавт. проанализировали результаты коронарного шунтирования на работающем сердце в зависимости от объема выполненных операций хирургом или больницы и оценили наличие связи между объемом и исходом. Всего было включено 281 исследование и 309 327 человек. A.H. Sepehrpour в некоторой степени подтвердил идею взаимосвязи объема операций и результата [42].

В своем исследовании R.J. Novick и соавт. анализировали кривую обучения хирургов, которые переходят

с CABG на OPCAB, методом последовательной кумулятивной суммы вероятностей (CUSUM) и пришли к выводу, что переход от одной методики операции к другой может быть осуществлен безопасно, несмотря на время обучения, и без значительного вреда для пациента [43].

Заключение

Основываясь на результатах многочисленных исследований, нельзя с точностью сказать, какой метод обеспечения интраоперационной гемодинамики во время реваскуляризации миокарда будет лучшим и предпочтительным для пациентов с низкой фракцией выброса. Данный вопрос должен быть изучен в перспективе. Однако уже можно отметить, что большое количество исследований-сравнений отмечают преимущество операции OPCAB над операцией CABG в плане ранних послеоперационных осложнений и смертности. Также нужно отметить, что по мере накопления опыта проведения таких операций количество осложнений снижается, а переход от CABG к OPCAB можно осуществить безопасно для пациента за недлительные сроки обучения.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Stone G.W., Kappetein A.P., Sabik J.F., Pocock S.J., Morice M.C., Puskas J., et al. Five-year outcomes after PCI or CABG for left main coronary disease. *N Engl J Med.* 2019;381(19):1820–30. DOI: 10.1056/NEJMoa1909406
- 2 Herrington W., Lacey B., Sherliker P., Armitage J., Lewington S. Epidemiology of atherosclerosis and the potential to reduce the global burden of atherothrombotic disease. *Circ Res.* 2016;118(4):535–46. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.115.307611
- 3 Knuuti J., Wijns W., Saraste A., Capodanno D., Barbato E., Funck-Brentano C., et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2020;41(3):407–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425
- 4 Bakaev E.G., Shroyer A.L., Gammie J.S., Sabik J.F., Cornwell L.D., Coselli J.S., et al. Trends in use of off-pump coronary artery bypass grafting: Results from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148(3):856–3, 864.e1; discussion 863–4. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.12.047
- 5 Neumann A., Vöhringer L., Fischer J., Mustafi M., Schneider W., Krüger T., et al. Off-pump coronary artery bypass grafting in acute coronary syndrome: focus on safety and completeness of revascularization. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;68(8):679–86. DOI: 10.1055/s-0039-1677834
- 6 Kirmani B.H., Guo H., Ahmadyur O., Bittar M.N. Long-term survival following on-pump and off-pump coronary artery bypass graft surgery: A propensity score-matched analysis. *Eur J Cardio-thoracic Surg.* 2019;56(6):1147–53. DOI: 10.1093/ejcts/ezz250
- 7 Hovnanian A.L., Matos Soeiro A., Serrano C.V., de Oliveira S.A., Jatene F.B., Stolf N.A.G., et al. Surgical myocardial revascularization of patients with ischemic cardiomyopathy and severe left ventricular dysfunction. *Clinics.* 2010;65(1):3–8. DOI: 10.1590/S1807-59322010000100002
- 8 Nicolini F., Fortuna D., Contini G.A., Pacini D., Gabbieri D., Zussa C., et al. Comparison between off- and on-pump coronary artery bypass grafting: long-term results of a real-world registry. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;50(3):528–35. DOI: 10.1093/ejcts/ezw128
- 9 Bianco V., Kilic A., Mulukutla S., Gleason T.G., Kliner D., Allen C.C., et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass

- grafting in patients with reduced ejection fraction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;161(3):1022–31.e5. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2020.06.159
- 10 Taggart D.P., Gaudino M.F., Gerry S., Gray A., Lees B., Sajja L.R., et al. Ten-year outcomes after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: Insights from the Arterial Revascularization Trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;162(2):591–9.e8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2020.02.035
 - 11 Guan Z., Guan X., Gu K., Lin X., Lin J., Zhou W., et al. Short-term outcomes of on- vs off-pump coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):84. DOI: 10.1186/s13019-020-01115-0
 - 12 Wang R., Wang X., Zhu Y., Chen W., Li L., Chen X. Acute kidney injury following on-pump or off-pump coronary artery bypass grafting in elderly patients: A retrospective propensity score matching analysis. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1). DOI: 10.1186/s13019-020-01226-8
 - 13 Sajja L.R., Sarkar K., Mannam G., Kodali V.K.K., Padmanabhan C., Peter S., et al. Graft patency at 3 months after off- and on-pump coronary bypass surgery: a randomized trial. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;36(2):93–104. DOI: 10.1007/s12055-019-00869-0
 - 14 Magarakis M., Buitrago D.H., Macias A.E., Tompkins B.A., Salerno T.A. Off pump coronary artery bypass in patients with an ejection fraction of <20%. What is our strategy? *J Card Surg.* 2021;36(3):1067–71. DOI: 10.1111/jocs.15330
 - 15 Kirov H., Schwarzer M., Neugebauer S., Faerber G., Diab M., Doenst T. Metabolomic profiling in patients undergoing Off-Pump or On-Pump coronary artery bypass surgery. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017;17(1). DOI: 10.1186/s12872-017-0518-1
 - 16 Xia L., Ji Q., Song K., Shen J., Shi Y., Ma R., et al. Early clinical outcomes of on-pump beating-heart versus off-pump technique for surgical revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction: the experience of a single center. *J Cardiothorac Surg.* 2017;12(1):11. DOI: 10.1186/s13019-017-0572-x
 - 17 Wang W., Wang Y., Piao H., Li B., Wang T., Li D., et al. Early and medium outcomes of on-pump beating-heart versus off-pump CABG in patients with moderate left ventricular dysfunction. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2019;34(1):62–9. DOI: 10.21470/1678-9741-2018-0207
 - 18 Polomsky M., He X., O'Brien S.M., Puskas J.D. Outcomes of off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: Impact of preoperative risk. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(5):1193–8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.02.002
 - 19 Li X., Zhang S., Xiao F. Influence of chronic kidney disease on early clinical outcomes after off-pump coronary artery bypass grafting. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):199. DOI: 10.1186/s13019-020-01245-5
 - 20 Telles F., Nanayakkara S., Evans S., Patel H.C., Mariani J.A., Vizi D., et al. Impaired left atrial strain predicts abnormal exercise haemodynamics in heart failure with preserved ejection fraction. *Eur J Heart Fail.* 2019;21(4):495–505. DOI: 10.1002/ehf.1399
 - 21 Keeling B., Thourani V., Aliawadi G., Kim S., Cyr D., Badhwar V., et al. Conversion from Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting to On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2017;104(4):1267–74. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2017.03.032
 - 22 Shen J.Q., Ji Q., Ding W.J., Xia L.M., Song K., Wei L., et al. Myocardial revascularization among patients with severe left ventricular dysfunction: a comparison between on-pump beating-heart and off-pump coronary artery bypass grafting. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2018;56(4):294–8. Chinese. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.E010
 - 23 Lee S.O., Lee H., Cho Y.H., Jeong D.S., Lee Y.T., Kim W.S. Comparison of Off-Pump coronary artery bypass between octogenarians and septuagenarians: A propensity score analysis. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;52(3):155–61. DOI: 10.5090/kjtc.2019.52.3.155
 - 24 Holzmann M.J., Ahlback E., Jeppsson A., Sartipy U. Renal dysfunction and long-term risk of ischemic and hemorrhagic stroke following coronary artery bypass grafting. *Int J Cardiol.* 2013;168:1137–42. DOI: 10.1016/j.ijcard.2012.11.082
 - 25 Rief F.C., Behrendt C.A., Amin W., Heller S., Hansen L., Winkel S., et al. Complete arterial revascularization using bilateral internal mammary artery in T-graft technique for multivessel coronary artery disease in on- or off-pump approach: does gender lose its historical impact on clinical outcome? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52(5):917–23. DOI: 10.1093/ejcts/ezx287
 - 26 Singh R.S., Thingnam S.K.S., Mishra A.K., Verma I., Kumar V. Renal function after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2017;25(7–8):504–8. DOI: 10.1177/0218492317730256
 - 27 Benedetto U., Angelini G.D., Caputo M., Feldman D.N., Kim L.K., Lau C., et al. Off- vs. on-pump coronary artery bypass graft surgery on hospital outcomes in 134,117 octogenarians. *J Thorac Dis.* 2017;9(12):5085–92. DOI: 10.21037/jtd.2017.11.10
 - 28 Yang L., Lin S., Zhang H., Gu D., Chen S., Shi Y., et al. Long-term graft patency after off-pump and on-pump coronary artery bypass: A CORONARY Trial Cohort. *Ann Thorac Surg.* 2020;110(6):2055–61. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2020.03.053
 - 29 Smart N.A., Dieberg G., King N. Long-term outcomes of on- versus off-pump coronary artery bypass grafting. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(9):983–91. DOI:10.1016/j.jacc.2017.12.049
 - 30 Ueki C., Miyata H., Motomura N., Sakaguchi G., Akimoto T., Takamoto S. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular dysfunction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;151(4):1092–8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2015.11.023
 - 31 Niu X., Zhang Q., Xiao D., Zhang Y. A retrospective study of hemodynamic changes in patients after off-pump coronary artery bypass graft surgery using impedance cardiography. *Med Sci Monit.* 2019;25:3454–62. DOI: 10.12659/MSM.913289
 - 32 Qian M.J., Hua K., Zhang L., Zhou Y., Yang X.B., Peng X.G. Perioperative outcomes in off-pump coronary artery bypass grafting patients older than 80 years with left ventricular dysfunction or left ventricular normal: a comparative study based on propensity score matching. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2020;58(11):882–5. DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20200211-00079
 - 33 Puskas J.D., Williams W.H., Duke P.G., Staples J.R., Glas K.E., Marshall J.J., et al. Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: A prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125:797–808. DOI: 10.1067/mtc.2003.324
 - 34 Yoon S.S., Bang J.H., Jeong S.S., Jeong J.H., Woo J.S. Risk factors of on-pump conversion during off-pump coronary artery bypass graft. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;50(5):355–62. DOI: 10.5090/kjtc.2017.50.5.355
 - 35 Fowler V.G. Jr, O'Brien S.M., Muhlbauer L.H., Corey G.R., Ferguson T.B., Peterson E.D. Clinical predictors of major infections after cardiac surgery. *Circulation.* 2005;112(9 Suppl):I358–65. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.525790
 - 36 Трофимов Н.А., Медведев А.П., Бабокин В.Е., Ефимова И.П., Кашин В.Ю., Соболев Ю.А. и др. Влияние высокой легочной гипертензии на эффективность процедуры COX MAZE IV у пациентов с пороками митрального клапана и фибрилляцией предсердий. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2020;13(3):230–8. DOI: 10.17116/kardio202013031230
 - 37 Kulier A., Levin J., Moser R., Rumpold-Seitlinger G., Tudor I.C., Snyder-Ramos S.A., et al. Impact of preoperative anemia on outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation.* 2007;116:471–9. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.653501
 - 38 Risnes I., Abdelnoor M., Almdahl S.M., Svennevig J.L. Mediastinitis after coronary artery bypass grafting risk factors and long-term survival. *Ann Thorac Surg.* 2010;89:1502–9. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.02.038
 - 39 Marasco S.F., Sharwood L.N., Abramson M.J. No improvement in neurocognitive outcomes after off-pump versus on-pump coronary revascularisation: a meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008;33(6):961–70. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.03.022
 - 40 Shroyer A.L., Grover F.L., Hattler B., Collins J.F., McDonald G.O., Kozora E., et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N. Engl. J. Med.* 2009;361:1827–37. DOI:10.1056/nejmoa0902905
 - 41 Puskas J.D., Kilgo P.D., Kutner M., Pusca S.V., Lattouf O., Guyton R.A. Off-pump techniques disproportionately benefit women and narrow the gender disparity in outcomes after coronary artery bypass surgery. *Circulation.* 2007;116(11 Suppl):I192–9. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.678979
 - 42 Sepehrpour A.H., Athanasios T. Is there a surgeon or hospital volume-outcome relationship in off-pump coronary artery bypass surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;16(2):202–7. DOI: 10.1093/icvts/ivs448
 - 43 Novick R.J., Fox S.A., Stitt L.W., Swinamer S.A., Lehnhardt K.R., Rayman R., et al. Cumulative sum failure analysis of a policy change from on-pump to off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 2001;72(3):S1016–21. DOI: 10.1016/s0003-4975(01)02949-6

References

- Stone G.W., Kappetein A.P., Sabik J.F., Pocock S.J., Morice M.C., Puskas J., et al. Five-year outcomes after PCI or CABG for left main coronary disease. *N Engl J Med.* 2019;381(19):1820–30. DOI: 10.1056/NEJMoa1909406
- Herrington W., Lacey B., Sherliker P., Armitage J., Lewington S. Epidemiology of atherosclerosis and the potential to reduce the global burden of atherothrombotic disease. *Circ Res.* 2016;118(4):535–46. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.115.307611
- Knuuti J., Wijns W., Saraste A., Capodanno D., Barbato E., Funck-Brentano C., et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2020;41(3):407–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425
- Bakaeen F.G., Shroyer A.L., Gammie J.S., Sabik J.F., Cornwell L.D., Coselli J.S., et al. Trends in use of off-pump coronary artery bypass grafting: Results from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148(3):856–3, 864. e1; discussion 863–4. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.12.047
- Neumann A., Vöhringer L., Fischer J., Mustafi M., Schneider W., Krüger T., et al. Off-pump coronary artery bypass grafting in acute coronary syndrome: focus on safety and completeness of revascularization. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;68(8):679–86. DOI: 10.1055/s-0039-1677834
- Kirmani B.H., Guo H., Ahmadyar O., Bittar M.N. Long-term survival following on-pump and off-pump coronary artery bypass graft surgery: A propensity score-matched analysis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;56(6):1147–53. DOI: 10.1093/ejcts/ezz250
- Hovnanian A.L., Matos Soeiro A., Serrano C.V., de Oliveira S.A., Jatene F.B., Stolf N.A.G., et al. Surgical myocardial revascularization of patients with ischemic cardiomyopathy and severe left ventricular dysfunction. *Clinics.* 2010;65(1):3–8. DOI: 10.1590/S1807-59322010000100002
- Nicolini F., Fortuna D., Contini G.A., Pacini D., Gabbieri D., Zussa C., et al. Comparison between off- and on-pump coronary artery bypass grafting: long-term results of a real-world registry. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;50(3):528–35. DOI: 10.1093/ejcts/ezw128
- Bianco V., Kilic A., Mulukutla S., Gleason T.G., Kliner D., Allen C.C., et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in patients with reduced ejection fraction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;161(3):1022–31.e5. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2020.06.159
- Taggart D.P., Gaudino M.F., Gerry S., Gray A., Lees B., Sajja L.R., et al. Ten-year outcomes after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: Insights from the Arterial Revascularization Trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;162(2):591–9.e8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2020.02.035
- Guan Z., Guan X., Gu K., Lin X., Lin J., Zhou W., et al. Short-term outcomes of on- vs off-pump coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):84. DOI: 10.1186/s13019-020-01115-0
- Wang R., Wang X., Zhu Y., Chen W., Li L., Chen X. Acute kidney injury following on-pump or off-pump coronary artery bypass grafting in elderly patients: A retrospective propensity score matching analysis. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1). DOI: 10.1186/s13019-020-01226-8
- Sajja L.R., Sarkar K., Mannam G., Kodali V.K.K., Padmanabhan C., Peter S., et al. Graft patency at 3 months after off- and on-pump coronary bypass surgery: a randomized trial. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;36(2):93–104. DOI: 10.1007/s12055-019-00869-0
- Magarakis M., Buitrago D.H., Macias A.E., Tompkins B.A., Salerno T.A. Off pump coronary artery bypass in patients with an ejection fraction of <20%. What is our strategy? *J Card Surg.* 2021;36(3):1067–71. DOI: 10.1111/jocs.15330
- Kirov H., Schwarzer M., Neugebauer S., Faerber G., Diab M., Doenst T. Metabolomic profiling in patients undergoing Off-Pump or On-Pump coronary artery bypass surgery. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017;17(1). DOI: 10.1186/s12872-017-0518-1
- Xia L., Ji Q., Song K., Shen J., Shi Y., Ma R., et al. Early clinical outcomes of on-pump beating-heart versus off-pump technique for surgical revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction: the experience of a single center. *J Cardiothorac Surg.* 2017;12(1):11. DOI: 10.1186/s13019-017-0572-x
- Wang W., Wang Y., Piao H., Li B., Wang T., Li D., et al. Early and medium outcomes of on-pump beating-heart versus off-pump CABG in patients with moderate left ventricular dysfunction. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2019;34(1):62–9. DOI: 10.21470/1678-9741-2018-0207
- Polomsky M., He X., O'Brien S.M., Puskas J.D. Outcomes of off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: Impact of preoperative risk. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(5):1193–8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.02.002
- Li X., Zhang S., Xiao F. Influence of chronic kidney disease on early clinical outcomes after off-pump coronary artery bypass grafting. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):199. DOI: 10.1186/s13019-020-01245-5
- Telles F., Nanayakkara S., Evans S., Patel H.C., Mariani J.A., Vizi D., et al. Impaired left atrial strain predicts abnormal exercise haemodynamics in heart failure with preserved ejection fraction. *Eur J Heart Fail.* 2019;21(4):495–505. DOI: 10.1002/ehf.1399
- Keeling B., Thourani V., Aliawadi G., Kim S., Cyr D., Badhwar V., et al. Conversion from Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting to On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2017;104(4):1267–74. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2017.03.032
- Shen J.Q., Ji Q., Ding W.J., Xia L.M., Song K., Wei L., et al. Myocardial revascularization among patients with severe left ventricular dysfunction: a comparison between on-pump beating-heart and off-pump coronary artery bypass grafting. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2018;56(4):294–8. Chinese. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.E010
- Lee S.O., Lee H., Cho Y.H., Jeong D.S., Lee Y.T., Kim W.S. Comparison of Off-Pump coronary artery bypass between octogenarians and septuagenarians: A propensity score analysis. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;52(3):155–61. DOI: 10.5090/kjcs.2019.52.3.155
- Holzmann M.J., Ahlback E., Jeppsson A., Sartipy U. Renal dysfunction and long-term risk of ischemic and hemorrhagic stroke following coronary artery bypass grafting. *Int J Cardiol.* 2013;168:1137–42. DOI: 10.1016/j.ijcard.2012.11.082
- Rieff F.C., Behrendt C.A., Amin W., Heller S., Hansen L., Winkel S., et al. Complete arterial revascularization using bilateral internal mammary artery in T-graft technique for multivessel coronary artery disease in on- or off-pump approach: does gender lose its historical impact on clinical outcome? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52(5):917–23. DOI: 10.1093/ejcts/ezx287
- Singh R.S., Thingnam S.K.S., Mishra A.K., Verma I., Kumar V. Renal function after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2017;25(7–8):504–8. DOI: 10.1177/0218492317730256
- Benedetto U., Angelini G.D., Caputo M., Feldman D.N., Kim L.K., Lau C., et al. Off- vs. on-pump coronary artery bypass graft surgery on hospital outcomes in 134,117 octogenarians. *J Thorac Dis.* 2017;9(12):5085–92. DOI: 10.21037/jtd.2017.11.10
- Yang L., Lin S., Zhang H., Gu D., Chen S., Shi Y., et al. Long-term graft patency after off-pump and on-pump coronary artery bypass: A CORONARY Trial Cohort. *Ann Thorac Surg.* 2020;110(6):2055–61. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2020.03.053
- Smart N.A., Dieberg G., King N. Long-term outcomes of on- versus off-pump coronary artery bypass grafting. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(9):983–91. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.12.049
- Ueki C., Miyata H., Motomura N., Sakaguchi G., Akimoto T., Takamoto S. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular dysfunction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;151(4):1092–8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2015.11.023
- Niu X., Zhang Q., Xiao D., Zhang Y. A retrospective study of hemodynamic changes in patients after off-pump coronary artery bypass graft surgery using impedance cardiography. *Med Sci Monit.* 2019;25:3454–62. DOI: 10.12659/MSM.913289
- Qian M.J., Hua K., Zhang L., Zhou Y., Yang X.B., Peng X.G. Perioperative outcomes in off-pump coronary artery bypass grafting patients older than 80 years with left ventricular dysfunction or left ventricular normal: a comparative study based on propensity score matching. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2020;58(11):882–5. DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20200211-00079
- Puskas J.D., Williams W.H., Duke P.G., Staples J.R., Glas K.E., Marshall J.J., et al. Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: A prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125:797–808. DOI: 10.1067/mtc.2003.324
- Yoon S.S., Bang J.H., Jeong S.S., Jeong J.H., Woo J.S. Risk factors of on-pump conversion during off-pump coronary artery bypass graft. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;50(5):355–62. DOI: 10.5090/kjcs.2017.50.5.355
- Fowler V.G. Jr, O'Brien S.M., Muhlbaier L.H., Corey G.R., Ferguson T.B., Peterson E.D. Clinical predictors of major infections after

- cardiac surgery. *Circulation*. 2005;112(9 Suppl):I358–65. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.525790
- 36 Trofimov N.A., Medvedev A.P., Babokin V.E., Efimova I.P., Kashin V.Yu., Sobolev Yu.A., et al. Impact of pulmonary hypertension on the effectiveness of Cox Maze IV procedure in patients with mitral valve disease and concomitant atrial fibrillation. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2020;13(3):230–8 (In Russ.). DOI: 10.17116/kardio202013031230
 - 37 Kulier A., Levin J., Moser R., Rumpold-Seitlinger G., Tudor I.C., Snyder-Ramos S.A., et al. Impact of preoperative anemia on outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation*. 2007;116:471–9. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.653501
 - 38 Risnes I., Abdelnoor M., Almdahl S.M., Svennevig J.L. Mediastinitis after coronary artery bypass grafting risk factors and long-term survival. *Ann Thorac Surg*. 2010;89:1502–9. DOI: 10.1016/j.athorac-sur.2010.02.038
 - 39 Marasco S.F., Sharwood L.N., Abramson M.J. No improvement in neurocognitive outcomes after off-pump versus on-pump coronary revascularisation: a meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;33(6):961–70. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.03.022
 - 40 Shroyer A.L., Grover F.L., Hattler B., Collins J.F., McDonald G.O., Kozora E., et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N. Engl. J. Med*. 2009;361:1827–37. DOI:10.1056/nejmoa0902905
 - 41 Puskas J.D., Kilgo P.D., Kutner M., Pusca S.V., Lattouf O., Guyton R.A. Off-pump techniques disproportionately benefit women and narrow the gender disparity in outcomes after coronary artery bypass surgery. *Circulation*. 2007;116(11 Suppl):I192–9. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.678979
 - 42 Sepehrpour A.H., Athanasiou T. Is there a surgeon or hospital volume-outcome relationship in off-pump coronary artery bypass surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013;16(2):202–7. DOI: 10.1093/icvts/ivs448
 - 43 Novick R.J., Fox S.A., Stitt L.W., Swinamer S.A., Lehnhardt K.R., Rayman R., et al. Cumulative sum failure analysis of a policy change from on-pump to off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2001;72(3):S1016–21. DOI: 10.1016/s0003-4975(01)02949-6

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-235-243>



Стеноз почечных артерий. Диагностика и тактика лечения пациентов (обзор литературы)

И.А. Идрисов^{1,*}, Т.Н. Хафизов¹, Р.Р. Хафизов¹, И.Х. Шаймуратов¹, Е.Е. Абхаликова¹, Л.Р. Идрисова²

¹ Республиканский кардиологический центр, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

² Городская клиническая больница № 21, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

* Контакты: Идрисов Ильяс Альбертович, e-mail: idrisov-i-a@yandex.ru

Аннотация

Атеросклероз периферических артерий и, в частности, почечных — довольно широко распространенная патология. Этиология, патогенез не вызывают затруднений и давно уже выяснены. Тем не менее до сих пор нет единого систематизированного подхода в тактике ведения данных пациентов. Проведен обзор и анализ классической академической литературы, а также баз научных статей (Cohrane, PubMed, Google Academy) по данной проблематике. Авторами статьи использовался собственный практический опыт наблюдения и лечения пациентов со стенозическими поражениями периферических артерий. На сегодня наиболее доступным и экономически оправданным скрининговым методом является ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) почечных артерий. В числе неинвазивных методов в арсенале врача имеются также магнитно-резонансная (МРТ) и спиральная компьютерная томографии (МСКТ) с контрастированием. «Золотым стандартом» определения показаний для оперативного лечения остается субтракционная ангиография. Возможности внутрисосудистых способов диагностики также растут. В арсенале интервенционного специалиста есть определение фракционного резерва кровотока (ФРК), внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ), оптическая когерентная томография (ОКТ).

Проблема ведения пациентов с сужением просвета почечных артерий остается по-прежнему актуальной и требует дальнейшего изучения. Необходимо продолжать накапливать, систематизировать опыт диагностики и лечения больных со стенозами периферических артерий.

В современной практике прослеживается зависимость от высокотехнологичных методов выявления и лечения сужений периферических артерий. Качество ведения больных напрямую связано с техническим оснащением, финансовыми возможностями клиники, компетенцией специалистов и владением актуальными методиками.

Ключевые слова: стеноз почечной артерии, атеросклероз периферических артерий, вазоренальная гипертензия, фибромускулярная дисплазия, ишемическая болезнь почек, ангиография, внутрисосудистая ультрасонография, оптическая когерентная томография

Для цитирования: Идрисов И.А., Хафизов Т.Н., Хафизов Р.Р., Шаймуратов И.Х., Абхаликова Е.Е., Идрисова Л.Р. Стеноз почечных артерий. Диагностика и тактика лечения пациентов (обзор литературы). Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):235–243. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-235-243>

Идрисов Ильяс Альбертович —
отделение рентген-
хирургических методов
диагностики и лечения № 2,
orcid.org/0000-0003-4787-3581

Хафизов Тимур Назирович —
к.м.н., отделение рентген-
хирургических методов
диагностики и лечения № 2,
orcid.org/0000-0002-3293-4452

Хафизов Радик Рашитович —
отделение рентген-
хирургических методов
диагностики и лечения № 2,
orcid.org/0000-0003-4345-1234

Шаймуратов Ильяс Хасаньянович —
отделение рентген-
хирургических методов
диагностики и лечения № 2

Абхаликова Елена Евгеньевна —
отделение рентген-
хирургических методов
диагностики и лечения № 2,
orcid.org/0000-0003-2163-6326

Идрисова Лилия Руслановна —
поликлиническое отделение,
orcid.org/0000-0002-2763-0446

Renal Artery Stenosis, Diagnosis and Management: a Literature Review

Ilyas A. Idrisov —
Interventional Radiology Unit
No. 2,
orcid.org/0000-0003-4787-3581

Timur N. Khafizov —
Cand. Sci. (Med.), Interventional
Radiology Unit No. 2,
orcid.org/0000-0002-3293-4452

Radik R. Khafizov —
Interventional Radiology Unit
No. 2,
orcid.org/0000-0003-4345-1234

Ilshat Kh. Shaymuratov —
Interventional Radiology Unit
No. 2

Elena E. Abhalikova —
Interventional Radiology Unit
No. 2,
orcid.org/0000-0003-2163-6326

Liliya R. Idrisova —
Outpatient Unit,
orcid.org/0000-0002-2763-0446

Ilyas A. Idrisov^{1,}, Timur N. Khafizov¹, Radik R. Khafizov¹, Ilshat Kh. Shaymuratov¹, Elena E. Abhalikova¹, Liliya R. Idrisova²*

¹ Republican Cardiology Centre, Ufa, Russian Federation

² City Clinical Hospital No. 21, Ufa, Russian Federation

*Correspondence to: Ilyas A. Idrisov, e-mail: idrsov-i-a@yandex.ru

Abstract

Peripheral arterial atherosclerosis, i.e., in renal arteries, is quite a regular pathology. Despite long clear aetiology and pathogenesis, a unified systemic management approach in such patients is still lacking. We have reviewed and analysed classical academic resources and scientific record databases (Cochrane Library, PubMed and Google Scholar) in the topic and engaged self-experience on the observation and treatment of patients with stenotic peripheral arteries. Ultrasonic duplex scanning (USDS) of renal arteries is the most accessible and cost-effective screening method to date. Among non-invasive techniques are magnetic resonance imaging (MRI) and contrast-enhanced multislice computed tomography (MSCT). Subtraction angiography remains the gold standard for deciding a surgical treatment, and intravascular diagnostic capacities grow as well. Today's interventional radiology is powered by fractional flow reserve (FFR) measurement, intravascular ultrasound (IVUS) and optical coherence tomography (OCT).

The management of patients with narrowed renal arteries remains relevant and requires further insight. A continuing accumulation and synthesis of experience in diagnosis and treatment of peripheral arterial stenosis is imperative. Current medicine relies on high technologies in the discovery and treatment of peripheral arterial stenosis. The quality of patient management directly relates to the hospital technical and financial level, the personnel competence and mastery of current state-of-the-art.

Keywords: renal artery stenosis, peripheral arterial atherosclerosis, renovascular hypertension, fibromuscular dysplasia, coronary artery disease, angiography, intravascular ultrasonography, optical coherence tomography

For citation: Idrisov I.A., Khafizov T.N., Khafizov R.R., Shaymuratov I.Kh., Abhalikova E.E., Idrisova L.R. Renal Artery Stenosis, Diagnosis and Management: a Literature Review. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):235–243. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-235-243>

Введение

Атеросклероз периферических артерий и, в частности, почечных — довольно широко распространенная патология. Этиология, патогенез не вызывают затруднений и давно уже выяснены. Известны риски, предрасполагающие факторы для развития атеросклероза в сосудах почек [1–3]. Тем не менее до сих пор нет единого систематизированного подхода в тактике ведения данных пациентов. Имеющиеся рекомендации дискуссионны и не удовлетворяют запросам всех практикующих специалистов, непосредственно занимающихся данными проблемами, а также специалистов смежных областей. Существующие на сегодня исследования и опубликованные метаанализы включают небольшое количество пациентов, что отражается на качестве результатов и рекомендаций [4, 5].

Цель обзора: изучить и систематизировать современные методы ведения пациентов с вазоренальной гипертензией, а также пациентов, страдающих снижением почечной функции; широко осветить вопрос диагностики и лечения при стенотических поражениях почечных артерий; выработать и предложить тактику наблюдения данной обширной группы больных; внедрить на основе анализа актуальные способы коррекции этих состояний в повседневную практическую деятельность.

Проведен обзор и анализ классической академической литературы, а также баз научных статей (Cohrane, PubMed, Google Academy) по данной проблематике. Помимо этого, использовался собственный практический опыт наблюдения и лечения пациентов со стенотическими поражениями периферических артерий, который здесь частично изложен. Полученные данные резюмированы в настоящей статье. Также предложен краткий экскурс в историю изучения затронутых вопросов.

Основными причинами сужения просвета сосудов почек являются атеросклеротическое поражение (90 %) и фибромускулярная дисплазия почечных артерий (10 %). Реже просвет сосудов может быть скомпрометирован артериитом, нейрофиброматозом, вследствие лучевой болезни, экстравазальной компрессией (при опухолях, медиальной ножкой диафрагмы), при врожденных патологиях. В основе патогенеза при всех этих патологиях так или иначе лежит нарушение (ограничение) почечного кровотока. Развивается ишемическая болезнь почек (ИБП). Типичным проявлением ИБП является самостоятельная нозологическая единица — вазоренальная гипертензия (ВРГ) [6, 7]. Помимо ВРГ, нарушение почечного кровотока приводит к такому грозному осложнению, как почечная недостаточность [8]. Через активацию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы стеноз почечных артерий может стать причиной нестабильной стенокардии и привести к усугублению сердечной недостаточности вплоть до остро-го отека легких [9, 10].

Помимо стенотических поражений, ВРГ наблюдается при травматических повреждениях, диссекции, аневризмах почечных артерий вследствие эмболии или окклюзии. Также существуют данные о ВРГ при коаркта-

ции аорты, гипоплазии аорты и почечных артерий, мальформациях почечной паренхимы [11, 12].

Впервые неизвестную до сих пор болезнь — водянку с белковой мочой и диффузным поражением почек (нефритом) открыл в 1827 году английский врач, основоположник нефрологии Ричард Брайт. Свои наблюдения он основывал на клиническом (24 больных) и патолого-анатомическом опыте. Длительное время патология называлась именем исследователя — Брайтова болезнь. В 1836 году он описал взаимосвязь отеков, наличия белка в моче, нефросклероза и артериальной гипертензии (АГ). В России о связи ограничения кровотока в почечных артериях с развитием АГ сообщил в 1884 году С.В. Левашов.

В 1934 году Гарри Гольдблатт и соавт. экспериментально показали роль ишемии почечной паренхимы в формировании АГ и ухудшении почечной функции. В 1938 году Ледбиттер и Биркланд сообщили об успешном оперативном лечении ВРГ у ребенка 5 лет, проводя нефрэктомия. Смитвик в 1951 году сформировал спленоренальный анастомоз, таким образом, он стал пионером реваскуляризации почек. В Советском Союзе первую операцию пациенту с ВРГ провели А.Я. Пытель и соавт. в 1961 году.

Что касается эндоваскулярной коррекции стенозов почечных артерий, то ее родоначальником можно считать Эберхарда Цейтлера, который в 1971 году сообщил о применении катетерного метода, больше похожего на бужирование сосуда. Данный подход был несовершенен и имел значительные ограничения в применении. Вся конструкция, предложенная для расширения, не обладала должным уровнем эластичности и доставляемости.

Классическую ангиопластику как альтернативу открытой хирургии предложил в 1978 году немецкий кардиолог исследователь Андреас Грюнциг. При этом он использовал изобретенный им революционный баллонный катетер. Принципиально не отличаясь, данная методика и конструктивные разработки активно применяются и в наши дни. Различие заключается в более совершенном качестве устройств и применяемых материалов.

Атеросклероз почечных артерий

Атеросклероз — это процесс сложного патологического взаимодействия сосудистой стенки, форменных элементов крови, биологически активных веществ, с локальным нарушением кровотока согласно триаде Вирхова. В патогенезе атеросклероза наблюдаются такие динамические процессы, как дисфункция эндотелия, нарушения микроциркуляции, воспалительные процессы и др. [13]. Сейчас существуют две дополняющие друг друга теории развития атеросклероза: липидно-инфильтрационная гипотеза, предложенная еще в 1913 году Н.Н. Аничковым, и гипотеза «ответ на повреждение», сформулированная в 1976 году американскими учеными Р. Россом и Дж. Гломсетом.

Для атеросклероза почечных артерий (ПА) характерна локализация в проксимальных и устьевых отделах почечных артерий [14]. Зачастую атеросклеротическая

бляшка (АБ) устья ПА является продолжением выраженного атеросклероза стенки брюшной аорты. Но могут встречаться и изолированные сегментарные и диффузные интраваскулярные поражения. Стеноз ПА закономерно чаще выявляется у представителей пожилой возрастной группы, у пациентов 50–60 лет. С увеличением возраста заболеваемость растет. У 70 % больных выявляется сочетанное поражение в других бассейнах: коронарных, сонных артерий, артерий нижних конечностей и др. Известно, что атеросклеротическое поражение ПА наблюдается у 30 % пациентов, подвергнутых коронарной катетеризации. По данным различных исследований, в доле всех артериальных гипертензий атеросклеротическое сужение почечных артерий как причина занимает от 1 до 6 % [15, 16].

Фибромускулярная дисплазия почечных артерий

Второй по частоте причиной ограничения почечного кровотока является фибромускулярная дисплазия (ФМД). Распространенность данной патологии в общей популяции составляет около 0,4 %. В одном из исследований ФМД выявлена у 2,6 % потенциальных доноров почек. Среди пациентов с реноваскулярной гипертензией распространенность около 10 % [17, 18].

ФМД — это невоспалительное неатеросклеротическое поражение в основном почечных сосудов. Реже дисплазия выявляется в каротидных и вертебральных артериях. ФМД впервые описан в 1938 г. Ледбиттером и Биркландом. Этиология и механизм развития до сих пор до конца не выяснены. Возможно, одним из пусковых механизмов является ишемия сосудистой стенки. В. Соттурай и соавт. в эксперименте удалось спровоцировать дисплазию артериальной стенки при окклюзии *vasa vasorum*. Немаловажную роль играет гормональный дисбаланс. В пользу этой теории говорят такие факты, как проявление ФМД после беременности, на фоне гормональной стимуляции или использования контрацепции. Согласно данным американского регистра, страдают в основном молодые женщины 30–40 лет. Также известно, что мужчины, страдающие ФМД, часто имеют гинекомастию. Свой вклад вносит и курение. 37 % женщин из US Registry FMD страдали зависимостью от курения против 18 % курящих женщин в общей популяции США. С. Савард и соавт. также отмечает большую приверженность к курению среди лиц, страдающих ФМД (30 %), чем в контрольной группе (18 %). В литературе встречаются публикации о роли генетической предрасположенности к данному заболеванию. Косвенно об этом говорит различная распространенность дисплазии среди расовых групп. В латиноамериканских и азиатских популяциях ФМД встречается реже, чем в «белой». В US FMD Registry из 447 пациентов 95 % были «белые», 2 % — афроамериканцы, 1 % — латиноамериканцы и азиаты.

При ФМД поражаются средние и дистальные отделы почечных артерий (второй и третий сегменты). Чаще всего (80–90 %), процесс локализуется в медиальном слое почечной артерии. Характерная ангиографическая

картина для данной дисплазии получила красивое название “string of beads” — бусы. В 25–65 % случаев поражение двустороннее. Когда поражение одностороннее, правая почечная артерия страдает в 3 раза чаще, чем левая. Также выделяют интимальную форму ФМД (10 %) и адвентициальную (<5 %). Их особенностью является унифокальное поражение.

В отличие от атеросклероза, ФМД практически никогда не приводит к окклюзии.

В 40 % случаев ФМД прогрессирует. ФМД может значительно снижать перфузию почек и приводить к ВРГ.

Диагностика

Так как атеросклероз — заболевание системное, диагностический поиск ВРГ необходимо проводить среди пациентов, уже имеющих поражения в других бассейнах — коронарных, сонных артериях, аорте и др., особенно у пациентов, приверженных к курению [19]. Необходимо обратить внимание на характер АГ. Для ВРГ характерно внезапное появление АГ в возрасте после 50 лет, стремительное развитие гипертонии, устойчивость к гипотензивной терапии [20]. Характерно злокачественное, осложненное течение гипертонии с повреждением органов-мишеней — выраженной гипертрофией миокарда, застойной сердечной недостаточностью, нарушением зрения (ретинопатией), неврологической симптоматикой. Насторожить диагноста должно наличие в анамнезе приступа внезапного, необъяснимого отека легких [21]. Возможно развитие нестабильной стенокардии на фоне ВРГ. К группе потенциальных больных ВРГ относятся пациенты с неустановленной причиной почечной недостаточности, с наличием белка в суточной моче менее 1 г при референтных значениях остальных показателей. А также больные с острой почечной недостаточностью на фоне гипотензивной терапии, особенно ингибиторами ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) и блокаторами рецепторов ангиотензина II (БРА) [22]. Уменьшение относительного размера одной из почек у лиц, страдающих АГ, может свидетельствовать об ишемических процессах в почечной паренхиме и процессе прогрессирующего сморщивания. Одним из специфических признаков высокой вероятности реноваскулярного поражения является значительное повышение диастолического давления, выше 105 мм рт. ст. Диагностика ВРГ требует мультидисциплинарного подхода, участия специалистов смежных специальностей: нефрологов, кардиологов, врачей общей практики [23].

Клиническая настороженность является краеугольным камнем в диагностике ВРГ. Однако тщательный сбор анамнеза и физикальные исследования недостаточны для постановки диагноза и исключения других причин хирургически корригируемых гипертензий [24, 25]. Дифференциальную диагностику необходимо проводить с феохромоцитомой, болезнью Кушинга, гиперпаратиреозом, синдромом Конна. Как правило, для этого достаточно правильно интерпретировать клинические данные и лабораторные анализы (уровень натрия, калия, кальция в плазме; содержание катехоламинов

и кортизола в моче). Но для корректного подтверждения ВРГ и выставления показаний к оперативному лечению этого может быть недостаточно. Необходимо проведение дополнительных инструментальных методов диагностики [26].

Инструментальные методы диагностики

На сегодня наиболее доступным и экономически оправданным скрининговым методом является ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) почечных артерий. Основными преимуществами исследования являются неинвазивность, безболезненность [27].

УЗДС может использоваться как для выявления патологии, так и для наблюдения динамики изменений сосуда, контроля качества хирургической коррекции поражений. Во время процедуры проводится качественная оценка: непосредственная визуализация атеросклеротической бляшки (АБ) в просвете почечной артерии, ее структура, плотность. Также анализируются количественные характеристики, позволяющие оценить степень нарушения кровотока в почечной артерии. Существуют достаточно информативные показатели гемодинамики, такие как пиковая (систолическая) скорость кровотока (ПСК) и индекс почечной резистентности (ренально-аортальное отношение). Известно, что в случаях превышения ПСК более 200 м/с, а также значенных ренально-аортального отношения более 3,5 прослеживается достоверная корреляция с ангиографической картиной стенозирования просвета артерии, составляющая 50–60 %. Подобные критерии доводят специфичность исследования до 92 %, а чувствительность метода до 85 %, что, по данным некоторых авторов, превышает диагностические возможности ангиографии. Существуют ограничения применения УЗДС. Достаточно сложно корректно провести исследование у пациентов с избыточной массой тела, анатомическими особенностями, при наличии метеоризма. Требуется подготовленный, с наличием определенного опыта, персонал. Ввиду глубокого, забрюшинного расположения почек, необходима аппаратура экспертного класса с высокой разрешающей способностью [28–30].

В числе неинвазивных методов в арсенале врача имеются также магниторезонансная (МРТ) и спиральная компьютерная томографии (МСКТ) с контрастированием. МРТ успешно применяется в качестве скринингового обследования при подозрении на наличие нарушения кровотока в ПА. Для больного данный вид обследования не несет высоких рисков, пациент не подвергается облучению. Некоторый вред может нести использование гадолиния в качестве контраста. Однако применение контраста позволяет расширить возможности визуализации, более детально верифицировать стеноз в просвете артерии. Чувствительность и специфичность МРТ достигают 94–97 и 85–93 % соответственно. Качество обследования может снижаться в связи с возможным появлением артефактов, особенно в случаях устьевой локализации АБ, в участках с турбулентным кровотоком. При сравнении с ангиографией выявлено свойство МРТ переоценивать степень стеноза. Это

является ограничивающим фактором в спорных случаях, когда необходимо выяснить гемодинамическую значимость сужения. Возможны затруднения проведения томографии у лиц с клаустрофобией [31, 32].

Если в силу различных причин УЗДС или МРТ не удовлетворяют потребности диагностического поиска либо их проведение недоступно, в качестве скрининга возможно проведение МСКТ с контрастированием. Отрицательной стороной метода, ограничивающей его широкое применение, является используемый йодсодержащий препарат, который обладает потенциальной опасностью для паренхимы почек. Чувствительность томографии в разных центрах колеблется в пределах 64–100 %, специфичность от 92 до 98 %. Еще один из недостатков метода — это невозможность оценки остаточного просвета артерии при выраженном кальцировании стенок сосуда. Наложения кальция способны экранировать просвет ПА, затрудняя анализ [33, 34].

На сегодня признаны утратившими свою диагностическую ценность такие методы диагностики ВРГ, как определение концентрации ренина в плазме, определение уровня ренина в почечных венах, сцинтиграфия почек с каптоприлом.

Определение уровня ренина в плазме крови само по себе неинформативно. У больных ВРГ наблюдается повышение ренина после приема ингибиторов АПФ. Методология подразумевает измерение концентрации за 1 час до и через 1 час после приема каптоприла. На основе накопленного опыта была отмечена недостоверность результатов при исследовании пациентов с явлениями почечной недостаточности, принимающих диуретические препараты и аденоблокаторы.

Ранее широко применялось селективное измерение концентрации ренина в почечных венах и их сравнение между собой, а также с уровнем ренина в полой вене. С течением времени была отмечена значительная разница значений между различными лабораториями. Значительно дискредитировать результаты могут применяемые гипотензивные препараты. Помимо этого, само проведение исследования таит в себе риски осложнений, связанных с возможным кровотечением, повреждением вен, тромбозами.

Постепенно выходит из рутинного применения радионуклидная ренография. Суть обследования состоит в проведении основной сцинтиграфии и после перорального приема каптоприла. На фоне ингибиторов АПФ у больных с ВРГ происходит снижение вазоконстрикции эфферентных артериол и снижается клубочковая фильтрация. Это свойство лежит в основе развития почечной недостаточности на фоне стеноза ПА. На сцинтиграфии фиксируется снижение клубочковой фильтрации. В литературе указывается разность в точности результатов различных лабораторий, методика сопровождается высоким уровнем ложноположительных результатов [35].

Инвазивные методы диагностики

Аппаратные неинвазивные методы диагностики постоянно совершенствуются, разрешающая способность

увеличивается. МРТ и МСКТ, обладая должным уровнем безопасности для пациентов, из года в год расширяют возможности дифференциальной диагностики большого спектра заболеваний. Несмотря на это, «золотым стандартом» для определения показаний для оперативного лечения остается субтракционная ангиография [36].

Возможности внутрисосудистых способов диагностики также растут. В арсенале интервенционного специалиста есть определение фракционного резерва кровотока (ФРК), внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ), оптическая когерентная томография (ОКТ).

Ангиография

Имея на вооружении целый комплекс клинических и инструментальных видов обследования, в современных реалиях врач должен рассматривать ангиографию (вместе с внутрисосудистыми методами визуализации (ВМВ)) в качестве окончательного способа определения значимости поражения и выставления показаний для оперативного лечения [37, 38]. Успех эндоваскулярного вмешательства зависит от тщательности предоперационной подготовки. Полезно иметь представление об анатомии подвздошных и бедренных артерий при планировании доступа через поверхностную бедренную артерию. Для этого полезно изучение проведенных ранее МСКТ и МРТ [39]. Возможно проведение ангиографии и стентирования ПА через левую плечевую и даже лучевую артерии, если в наличии есть устройства с удлинённой системой доставки либо если пациент невысокого роста. Правая плечевая артерия менее удобна для интервенции, так как необходимо проведение катетера через дугу аорты, что, в свою очередь, снижает управляемость. Предварительные МСКТ и МРТ помогают ориентироваться в особенностях отхождения ПА [40]. Когда между аортой и устьем ПА формируется острый угол, целесообразнее выбрать «верхний» доступ (плечевая или лучевая артерии).

Для снижения риска токсического действия контраста рекомендуется проводить гидратацию больного инфузией физиологического раствора [41].

Проводится контрастирование ПА и оценка степени стенозирования. В случае пограничного значения стеноза визуальная оценка ненадежна и применяют ВМВ. Для проведения ВМВ потребуется использование проводникового катетера, поэтому целесообразно сразу отказаться от выбора диагностического типа зонда. В дистальные отделы ПА проводят проводник 0,014 inch с мягким концом для снижения риска перфорации паренхимы почек. Не рекомендуется использование гладких гидрофильных проводников, так как они лучше проникают в паренхиму. Можно применить специальный проводник с датчиком давления.

Внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ)

ВСУЗИ осуществляют с помощью ультразвукового прибора, включающего в себя специальный катетер

с смонтированным в дистальный конец ультразвуковым датчиком. Используют датчики частотой 30–40 МГц и диаметром 2,9–3,5 Fr (0,9–1,2 мм). Разрешающая способность датчиков составляет до 150 мкм. По стандартам необходимо проводить осмотр и подготовку датчика. Для удаления пузырьков воздуха вокруг пьезоэлемента с помощью специальной насадки заполняют катетер физиологическим раствором с гепарином и проверяют функциональную способность ультразвукового датчика. Затем соединяют его с ультразвуковой консолью и тестируют. Датчик устанавливают в коронарной артерии по проводнику монорельсовым методом равномерно, без остановок, резких движений и оттягивания назад, под контролем рентгенотелевизионного просвечивания. При этом не допускается продвижение ультразвукового датчика дистальнее конца проводника. Вручную либо автоматическим способом производят его непрерывную обратную тракцию со скоростью не более 0,5–1,0 мм/с. Производят структурный и количественный анализ изучаемого сегмента артерии. При оценке чаще определяют площадь просвета, процент стеноза по площади, максимальный и минимальный диаметры просвета и др. Площадь просвета определяют путем очерчивания курсором внутренней поверхности эхопозитивной интимы по окружности (граница крови/интимы). Необходимо отметить, что диаметр датчика ВСУЗИ не всегда позволяет провести его дистальнее стеноза. Недостатками ВСУЗИ также являются техническая сложность проведения измерений, продолжительность процедуры, высокая стоимость расходных материалов, необходимость дополнительной подготовленности персонала.

Оптическая когерентная томография (ОКТ)

ОКТ способна показывать сосудистую анатомию с разрешающей способностью, в 10 раз превышающей разрешающую способность ВСУЗИ за счет более короткой длины волны, с помощью которой формируется изображение. Изображения при ОКТ получают через 0,019-дюймовый кабель, состоящий из оптических волокон, с максимальной длиной волны 1280–1350 нм и разрешающей способностью 10–15 мк. Кабель заводится в просвет сосуда по проводнику 0,014 inch. Внутрисосудистая ОКТ позволяет с высокой разрешающей способностью определить неизмененную стенку артерии и компоненты атеросклеротической бляшки: фиброзную капсулу, фиброз, липидный пул и кальциноз. Данный метод позволяет также дифференцировать неоинтиму после выполнения стентирования. Применение оптической когерентной томографии подразумевает полное локальное замещение крови оптически прозрачной средой. Сканирование выполняют во время инфузии йодсодержащего контрастного вещества через проводниковый катетер со скоростью 1 и 3 мл/с. Рекомендуется использовать для этой цели контраст высокой вязкости, сводящей к минимуму артефакты, связанные с его смешиванием с кровью. Естественно, что селективное введение в ПА неразведенного контраста большого объема сведет

на нет возможную пользу от стентирования. Кроме того, ограничивают его применение высокая стоимость и необходимость в обученных специалистах.

В современных рекомендациях ВСУЗИ и ОКТ не предлагается для рутинного использования. Для многих катетеризационных лабораторий подобные опции могут быть недоступны.

Фракционный резерв кровотока (ФРК)

Консоль ФРК более доступна и даже необходима для работы в современных рентген-операционных. Измерения осуществляются следующим образом: катетеризируют устье целевой почечной артерии ангиографическим катетером, специальным проводником 0,014 inch для измерения давления позиционируют дистальнее стеноза. Для достоверности необходимо спровоцировать гиперемию введением папаверина, допамина или ацетилхолина. Производят измерения, на дисплее консоли визуализируются значения давления крови в месте дистальнее стеноза почечной артерии (Pd) и в сегменте почечной артерии до стеноза (Pa), где отсутствует поражение. Также на дисплее показывается значение ФРК. ФРК представляет собой отношение кровотоков (Q): максимальный кровоток в области стеноза (QSm_{ax}), поделенный на максимальный кровоток в той же области при отсутствии стеноза (QN_{max}). Отношение двух кровотоков выражается в виде отношения двух давлений: $ФРК = QSm_{ax} / QN_{max} = Pd / Pa$. При отсутствии стеноза ведущее давление (Pa) обеспечивает нормальный (100 %) максимальный кровоток к паренхиме почек. В случае стенотического поражения почечной артерии возникает градиент давления, рабочее давление снизится. Так как отношение между рабочим давлением и кровотоком к паренхиме почек при максимальной гиперемии носит линейный характер, почечный кровоток достигнет лишь определенной доли от нормальной величины. Это показывает, что отношение давлений (Pd/Pa) соответствует отношению кровотоков (QSm_{ax}/QN_{max}). ФРК имеет достоверно установленные границы нормы 0,80. Пороговая величина разделяет ишемическое и неишемическое значение ФРК для данного измерения. При значении ФРК меньше 0,80 стеноз, как правило, способен провоцировать ишемию паренхимы почек. Методика обладает дополнительным преимуществом: проводник для измерения можно использовать и для доставки в зону стеноза баллонного катетера или стента. Учитывая возможные риски диссекции артерии, фрагментации АВ и эмболии дистального русла, все же стоит применять ФРК в тех случаях, когда визуальная оценка ангиографической картины не отвечает в полной мере на вопрос гемодинамической значимости поражения.

Лечение

Целесообразность вмешательств в почечных артериях достаточно дискуссионна. Однако известно, что в пяти исследованиях по данным ангиографии стеноз прогрессировал у 49 % пациентов в течение 6–18 мес. У пациентов с реноваскулярной гипертензией и стенозом

60 % и более атеросклеротический стеноз приводит к почечной атрофии в 21 % случаев. В современных реалиях наблюдается тенденция отхода от активной хирургической тактики и склонение к оптимальной медикаментозной терапии (ОМТ) [46]. Регулярный прием гипотензивных препаратов групп ингибиторов АПФ, блокаторов рецепторов ангиотензина (БРА), блокаторов Са-каналов, β-блокаторов, диуретических может эффективно контролировать артериальное давление, а также замедлять прогрессирование заболевания почек. Множество крупных рандомизированных исследований показали хорошую переносимость ингибиторов АПФ и БРА. Более того, регулярный прием способствует снижению смертности и осложнений в группе пациентов со стенозом почечных артерий. Однако при использовании ингибиторов АПФ и БРА у пациентов с двусторонним атеросклеротическим поражением почечных артерий и при стенозе артерии единственной почки требуется осторожность, тщательный контроль почечной функции [42, 43]. Существует риск снижения клубочковой фильтрации и повышения уровня креатинина. Необходимо мониторировать функциональную способность почек (альбумин в моче, клиренс креатинина) [44, 45].

Дискутируется вопрос поддержания уровня артериального давления. Высказывается мнение о необходимости поддержания гипертензии для преодоления гемодинамических препятствий в почечных артериях и сохранения функции почек. Но достоверных данных, подтверждающих целесообразность такой стратегии, нет.

Как и при атеросклеротических поражениях других бассейнов, ОМТ включает постоянный прием статинов и антиагрегантов. Доказано их влияние на снижение рестенотических процессов после стентирования. Данные препараты увеличивают продолжительность жизни и снижают риски осложнений [46].

Инвазивное лечение

Наиболее крупными мультицентровыми исследованиями STAR 2003, ASTRAL 2009 и CORAL 2014 не были продемонстрированы преимущества хирургической тактики над ОМТ [47, 48]. В частности, в проспективном исследовании CORAL, которое было профинансировано Национальным институтом сердца, легких и крови (National Heart, Lung and Blood Institute, Bethesda, MD (D.M.R.)), было рандомизировано 947 больных с атеросклеротическим стенозом почечных артерий на две группы. В одной группе пациентам было предложено стентирование и ОМТ, во второй группе проводилась только ОМТ. Выводы показали, что разницы по частоте сердечно-сосудистых событий в двух группах нет. В 2016 году той же группой авторов проведен субанализ научной работы. Выявлены некоторые погрешности. А именно — сомнительные критерии включения, не рассмотрена взаимосвязь альбуминурии и атеросклеротического стеноза ПА при обработке результатов.

В CORAL у 239 исследуемых после переоценки степень стеноза понизилась в среднем с 73 до 66 %, сужений свыше 80 % было меньше 20 % от общего числа пациентов.

Также было замечено, что при значении в общем анализе мочи (ОАМ) соотношения альбумин/креатинин менее или равном медиане (22,5 мг/г) стентирование было связано со значительно лучшей 5-летней выживаемостью (73 % против 59 %). В комбинированной конечной точке учитывалась смерть от сердечно-сосудистых заболеваний (93 % против 85 %) и в результате прогрессирующей почечной недостаточности (91 % против 77 %). Декларирована более высокая общая выживаемость (89 % против 76 %). Эти данные свидетельствуют о том, что невысокая альбуминурия может указывать на потенциальную пользу стентирования в союзе с ОМТ по сравнению с только ОМТ. В то же время при далеко зашедших изменениях, при сморщивании почки стентирование не будет эффективным [49].

На основе этих и других исследований периодически обновляются рекомендации Европейских и Американских обществ кардиологов, эндоваскулярных и сосудистых хирургов. Эндоваскулярные и хирургические методы лечения поражений почечных артерий по-прежнему не теряют своей актуальности. Доказана эффективность оперативного лечения у определенной группы больных. Акцент делается на необходимости тщательного предоперационного скрининга [50]. Ориентируясь на данные руководства, показания для инвазивной терапии выставляются для пациентов со следующими клиническими данными:

- рецидивирующая застойная сердечная недостаточность или внезапный необъяснимый отек легких;
- нестабильная стенокардия;
- быстро прогрессирующая, устойчивая или злокачественная гипертензия с необъяснимым снижением размера одной из почек;
- гипертензия, которая не контролируется тремя или более препаратами в максимально переносимых дозах;
- непереносимость гипотензивных лекарственных средств;
- двусторонний гемодинамически значимый стеноз почечных артерий или стеноз артерии единственной функционирующей почки;
- у пациентов с прогрессирующей хронической болезнью почек (ХБП) с двусторонним стенозом почечных артерий или стенозом почечной артерии одной функционирующей почки;
- у пациентов с ФМД баллонная ангиопластика. При осложнении баллонной ангиопластики (диссекция, тромбоз) рекомендовано стентирование [51, 52].

Заключение

Проблема ведения пациентов с сужением просвета почечных артерий остается по-прежнему актуальной и требует дальнейшего изучения. Необходимо продолжать накапливать, систематизировать опыт диагностики и лечения больных со стенозами периферических артерий. Обращает на себя внимание наличие мультифокального поражения при развитии атеросклероза. Это необходимо учитывать при наблюдении больных, страдающих стенокардией, перемежающейся хромотой

и др. Не стоит ограничиваться коррекцией одного артериального бассейна, а во всех случаях уделять внимание и проводить диагностику возможных поражений других артерий, которые могут длительное время себя никак не проявлять.

В современной практике проследившись зависимость от высокотехнологичных методов выявления и лечения сужений периферических артерий. Качество ведения больных напрямую связано с техническим оснащением, финансовыми возможностями клиники, компетенцией специалистов и владением актуальными методиками.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы / References

- 1 de Leeuw P.W., Postma C.T., Spiering W., Kroon A.A. Atherosclerotic renal artery stenosis: should we intervene earlier? *Curr Hypertens Rep.* 2018;20(4):35. DOI: 10.1007/s11906-018-0829-3
- 2 Van Brussel P.M., Van de Hoef T.P., Winter R.J., Vogt L., Van den Born B.J. Hemodynamic measurements for the selection of patients with renal artery stenosis: a systematic review. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017;10(10):973–85. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.02.046
- 3 Gupta R., Assiri S., Cooper C.J. Renal artery stenosis: new findings from the CORAL Trial. *Curr Cardiol Rep.* 2017;19(9):75. DOI: 10.1007/s11886-017-0894-2
- 4 Prince M., Tafur J.D., White C.J. When and how should we revascularize patients with atherosclerotic renal artery stenosis? *JACC Cardiovasc Interv.* 2019;6(12):505–17. DOI: 10.1016/j.jcin.2018.10.023
- 5 Tafur J.D., White C.J. Renal artery stenosis: when to revascularize in 2017. *Curr Probl Cardiol.* 2017;42(4):110–35. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2017.01.004
- 6 Gerhard-Herman M.D., Gornik H.L., Barrett C., Barshes N.R., Corriere M.A., Drachman D.E., et al. 2016 AHA/ACC guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology. American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69:1465–508. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.11.008
- 7 Noory E., Rastan A., Beschoner U., Macharzina R., Zeller T. Duplex derived intrarenal resistance index correlates with invasive pressure gradient measurements in detecting relevant unilateral renal artery stenosis. *Vasa.* 2016;45(2):175–80. DOI: 10.1024/0301-1526/a000513
- 8 Klein A.J., Jaff M.R., Gray B.H. SCAI appropriate use criteria for peripheral arterial interventions: an update. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2017;90:90–110. DOI: 10.1002/ccd.27141
- 9 Vassallo D., Green D., Ritchie J., Chrysoschou C., Blunt J., Kalra P.A. Three decades of atherosclerotic reno-vascular disease management—changing outcomes in an observational study. *Kidney Blood Press Res.* 2016;41(3):325–34. DOI: 10.1159/000443434
- 10 Murphy T.P., Cooper C.J., Pencina K.M., D'Agostino R., Massaro J., Cutlip D.E., et al. Relationship of albuminuria and renal artery stent outcomes: results from the CORAL randomized clinical trial (cardiovascular outcomes with renal artery lesions). *Hypertension.* 2016;68(5):1145–52. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.07744
- 11 Balk E.M., Raman G., Adam G.P., Halladay C.W., Langberg V.N., Azodo I.A., et al. Renal Artery stenosis management strategies: an updated comparative effectiveness review. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2016.
- 12 Colbert G.B., Abra G., Lerma E.V. Update and review of renal artery stenosis. *Dis Mon.* 2021;67(6):101118. DOI: 10.1016/j.disamonth.2020.101118
- 13 Li Kang, Qi Wanting, Liu Bao Surgical treatments of renal artery stenosis in Takayasu arteritis. *Acta Academiae Medicinae Sinica.* 2020;42(5):691–5.
- 14 Raman G., Adam G.P., Halladay C.W., Langberg V.N., Azodo I.A., Balk E.M. Comparative effectiveness of management strategies for renal artery stenosis: an updated systematic review. *Ann Intern Med.* 2016;165:635–49. DOI: 10.7326/M16-1053

- 15 Safian R.D. Renal artery stenosis. *Progr Cardiovasc Dis.* 2021;65:60–70. DOI:10.1016/j.pcad.2021.03.003
- 16 Vassallo D., Ritchie J., Green D. The effect of revascularization in patients with anatomically significant atherosclerotic renovascular disease presenting with high-risk clinical features. *Nephrol Dial Transplant.* 2018;33(3):497–506. DOI: 10.1093/ndt/gfx025
- 17 Williams B., Mancia G., Spiering W., Agabiti Rosei E., Azizi M., Burnier M., et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2018;39(33):3021–104. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy339
- 18 Lenz T. Behandlung der Nierenarterienstenose im Jahr 2021 [Treatment of renal artery stenosis in the year 2021]. *Internist (Berl).* 2021;62(3):252–62. German. DOI: 10.1007/s00108-020-00935-5
- 19 Kihm M.C., Vogel B., Zeier M., Kihm L.P. Renal artery stenosis — are there patients who benefit from intervention? *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2016;124(6):342–9. DOI: 10.1055/s-0042-100908
- 20 Perkovic D., Premuzic V., Smiljanic R., Fodor L., Dobrota S., Jelakovic B. Ostial versus truncal renal artery stenosis: predictor of large artery atherosclerosis severity and higher mortality. *Acta Clin Croat.* 2019;58(2):213–20. DOI: 10.20471/acc.2019.58.02.03
- 21 Bavishi Ch., de Leeuw P.W., Messerli F.H. Atherosclerotic renal artery stenosis and hypertension: pragmatism, pitfalls, and perspectives. *Am J Med.* 2016;129(6):635.e5–e14. DOI: 10.1016/j.amjmed.2015.10.010
- 22 Stevens S. Obstructive kidney disease. *Nurs Clin North Am.* 2018;53(4):569–78. DOI: 10.1016/j.cnur.2018.07.007
- 23 Mohan I.V., Bourke V. The management of renal artery stenosis: an alternative interpretation of ASTRAL and CORAL. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;49:465–73. DOI: 10.1016/j.ejvs.2014.12.026
- 24 Juncos L.I., Textor S. Current approaches to atherosclerotic obstructive renal artery stenosis. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2015;9(4):153–7. DOI: 10.1177/1753944715579143
- 25 Textor S.C. Renal arterial disease and hypertension. *Med Clin North Am.* 2017;101(1):65–79. DOI: 10.1016/j.mcna.2016.08.010
- 26 Barbed Ferrández S.M., Martínez Redondo I., Serrano Viñuales I., Fernández Espuelas C., Romero Salas Y., Gutiérrez Alonso C. Neonatal diagnosis of unilateral renal artery stenosis. *Arch Argent Pediatr.* 2018;116(5):e675–8. Spanish. DOI: 10.5546/aap.2018.e675
- 27 Kawarada O., Yasuda S., Noguchi T., Anzai T., Ogawa H. Renovascular heart failure: heart failure in patients with atherosclerotic renal artery disease. *Cardiovasc Interv Ther.* 2016;31(3):171–82. DOI: 10.1007/s12928-016-0392-2
- 28 Mkangala A.M., Mayala H.A., Bakari K.H., Dong X.J. Kissing stent management of stenosis of two branches of left renal artery bifurcation: a case report. *J Med Case Rep.* 2019;13(1):197. DOI: 10.1186/s13256-019-2119-3
- 29 Lee Y.H., Kim Y.G., Lee S.H., Jeong K.H., Moon J.Y., Oh J. Perirenal haemorrhage after successful stent placement in a patient with atherosclerotic renal artery stenosis: A case report. *J Pak Med Assoc.* 2018 Aug;68(8):1257–9. PMID: 30108398
- 30 Saad A., Herrmann S.M.S., Eirin A., Ferguson C.M., Glockner J.F., Bjarnason H., et al. Phase 2a clinical trial of mitochondrial protection (Elamipretide) during stent revascularization in patients with atherosclerotic renal artery stenosis. *Circ Cardiovasc Interv.* 2017;10(9):e005487. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.005487
- 31 Sweetwyne M.T., Pippin J.W., Eng D.G., Hudkins K.L., Chiao Y.A., Campbell M.D., et al. The mitochondrial-targeted peptide, SS-31, improves glomerular architecture in mice of advanced age. *Kidney Int.* 2017;91:1126–45. DOI: 10.1016/j.kint.2016.10.036
- 32 Schäberle W., Leyrer L., Schierling W., Pfister K. Ultrasound diagnostics of renal artery stenosis. *Gefäßchirurgie.* 2016;1(21):4–13. DOI: 10.1007/s00772-015-0060-3
- 33 Fananapazir G., McGahan J.P., Corwin M.T., Stewart S.L., Vu C.T., Wright L., et al. Screening for transplant renal artery stenosis: ultrasound-based stenosis probability stratification. *AJR Am J Roentgenol.* 2017;209(5):1064–73. DOI: 10.2214/AJR.17.17913
- 34 Bley T., Francois C., Schiebler M. Non-contrast-enhanced MRA of renal artery stenosis: validation against DSA in a porcine model. *Eur Radiol.* 2016;26:547–55. DOI: 10.1007/s00330-015-3833-x
- 35 Jiang K., Ferguson C.M., Ebrahimi B., Tang H., Kline T.L., Burningham T.A., et al. Noninvasive assessment of renal fibrosis with magnetization transfer MR imaging: validation and evaluation in murine renal artery stenosis. *Radiology.* 2017;283(1):77–86. DOI: 10.1148/radiol.2016160566
- 36 Fananapazir G., Troppmann C., Corwin M.T., Bent C.K., Vu C.T., Lamba R. Incidence of contrast-induced nephropathy after renal graft catheter arteriography using iodine-based contrast medium. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;206(4):783–6. DOI: 10.2214/AJR.15.15501
- 37 Kline T.L., Irazabal M.V., Ebrahimi B., Hopp K., Udoji K.N., Warner J.D., et al. Utilizing magnetization transfer imaging to investigate tissue remodeling in a murine model of autosomal dominant polycystic kidney disease. *Magn Reson Med.* 2016;75(4):1466–73. DOI: 10.1002/mrm.25701
- 38 Corwin M.T., Fananapazir G., Chaudhari A.J. MR angiography of renal transplant vasculature with ferumoxytol: comparison of high-resolution steady-state and first-pass acquisitions. *Acad Radiol.* 2016;23:368–73. DOI: 10.1016/j.acra.2015.10.021
- 39 Peng M., Jiang X.J., Dong H., Zou Y.B., Zhang H.M., Song L., et al. Etiology of renal artery stenosis in 2047 patients: a single-center retrospective analysis during a 15-year period in China. *J Hum Hypertens.* 2016;30(2):124–8. DOI: 10.1038/jhh.2015.40
- 40 Robinson K.A., Kriegshauser J.S., Dahiya N., Young S.W., Czaplicki C.D., Patel M.D. Detection of transplant renal artery stenosis: determining normal velocities at the renal artery anastomosis. *Abdom Radiol (NY).* 2017;42(1):254–9. DOI: 10.1007/s00261-016-0876-7
- 41 Pan F.S., Liu M., Luo J., Tian W.S., Liang J.Y., Xu M., et al. Transplant renal artery stenosis: Evaluation with contrast-enhanced ultrasound. *Eur J Radiol.* 2017;90:42–9. DOI: 10.1016/j.ejrad.2017.02.031
- 42 Aboyans V., Desormais I., Magne J., Morange G., Mohty D., Lacroix P. Renal artery stenosis in patients with peripheral artery disease: prevalence, risk factors and long-term prognosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017;53(3):380–5. DOI: 10.1016/j.ejvs.2016.10.029
- 43 Fananapazir G., Bashir M.R., Corwin M.T., Lamba R., Vu C.T., Troppmann C. Comparison of ferumoxytol-enhanced MRA with conventional angiography for assessment of severity of transplant renal artery stenosis. *J Magn Reson Imaging.* 2017;45:779–85. DOI: 10.1002/jmri.25421
- 44 Hogan J.J., Mocanu M., Berns J.S. The native kidney biopsy: update and evidence for best practice. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016;11(2):354–62. DOI: 10.2215/CJN.05750515
- 45 Rumman R.K., Matsuda-Abedini M., Langlois V., Radhakrishnan S., Lorenzo A.J., Amaral J., et al. Management and outcomes of childhood renal artery stenosis and middle aortic syndrome. *Am J Hypertens.* 2018;31(6):687–95. DOI: 10.1093/ajh/hpy014
- 46 Green R., Gu X., Kline-Rogers E., Froehlich J., Mace P., Gray B., et al. Differences between the pediatric and adult presentation of fibromuscular dysplasia: results from the US Registry. *Pediatr Nephrol.* 2016;31:641–50. DOI: 10.1007/s00467-015-3234-z
- 47 Jiang K., Ferguson C.M., Woollard J.R., Zhu X., Lerman L.O. Magnetization transfer magnetic resonance imaging noninvasively detects renal fibrosis in swine atherosclerotic renal artery stenosis at 3.0 T. *Invest Radiol.* 2017;52(11):686–92. DOI: 10.1097/RLI.0000000000000390
- 48 Saad A., Wang W., Herrmann S.M.S., Glockner J.F., McKusick M.A., Misra S., et al. Atherosclerotic renal artery stenosis is associated with elevated cell cycle arrest markers related to reduced renal blood flow and postcontrast hypoxia. *Nephrol Dial Transplant.* 2016;31(11):1855–63. DOI: 10.1093/ndt/gfw265
- 49 Kellum J.A., Chawla L.S. Cell-cycle arrest and acute kidney injury: the light and the dark sides. *Nephrol Dial Transplant.* 2016;31(1):16–22. DOI: 10.1093/ndt/gfv130
- 50 Tuttle K.R., Dworkin L.D., Henrich W., Greco B.A., Steffes M., Tobe S., et al. Effects of Stenting for Atherosclerotic Renal Artery Stenosis on eGFR and Predictors of Clinical Events in the CORAL Trial. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016;11(7):1180–8. DOI: 10.2215/CJN.10491015
- 51 Wang W., Saad A., Herrmann S.M., Eirin Massat A., McKusick M.A., Misra S., et al. Changes in inflammatory biomarkers after renal revascularization in atherosclerotic renal artery stenosis. *Nephrol Dial Transplant.* 2016;31(9):1437–43. DOI: 10.1093/ndt/gfv448
- 52 Ronco C. Cell-cycle arrest biomarkers: the light at the end of the acute kidney injury tunnel. *Nephrol Dial Transplant.* 2016;31(1):3–5. DOI: 10.1093/ndt/gfv323



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-244-250>

Кровохарканье как осложнение криобаллонной абляции устьев легочных вен с использованием проводника для позиционирования баллона при сложной анатомии: серия клинических случаев

Сорокин Илья Николаевич —
отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения,
orcid.org/0000-0002-7350-8353

Айвазян Сергей Артемович —
к.м.н., отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения,
orcid.org/0000-0002-9642-9754

Горшенин Константин Геннадьевич —
отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения,
orcid.org/0000-0002-4840-7331

Буслаева Светлана Игоревна —
отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения,
orcid.org/0000-0002-4860-217X

Дворникова Майя Игоревна —
отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения,
orcid.org/0000-0001-9029-4302

Серегин Андрей Анатольевич —
отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения,
orcid.org/0000-0001-6967-6488

И.Н. Сорокин, С.А. Айвазян, К.Г. Горшенин, С.И. Буслаева, М.И. Дворникова, А.А. Серегин*

Приволжский окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства России, Россия, Нижний Новгород

* **Контакты:** Сорокин Илья Николаевич, e-mail: isorockin@mail.ru

Аннотация

Введение. Криобаллонная абляция устьев легочных вен является эффективным методом лечения фибрилляции предсердий. Как интервенционный метод она сопровождается риском развития осложнений, в том числе кровохарканья. В серии описанных клинических случаев обнаружены свежие данные, позволяющие по-новому взглянуть на механизм возникновения таких событий.

Материалы и методы. Ретроспективно был проведен анализ четырех случаев криобаллонной абляции устьев легочных вен, осложнившихся кровохарканьем. Вмешательства были завершены согласно принятому в клинике протоколу, послеоперационный период протекал без других осложнений.

Результаты. По данным флюорографии было отмечено, что конец проводника, который использовался для создания поддержки баллона, находился на периферии нижней доли правого легкого в виде петли. При сопоставлении с данными послеоперационной компьютерной томографии органов грудной клетки оказалось, что основной объем крови в легочной ткани также локализовался в нижней доле правого легкого, что свидетельствует о повреждении легочной ткани проводником.

Обсуждение. Анатомия легочных вен вариабельна и может значительно усложнять выполнение процедуры криобаллонной абляции. Это связано с особенностью навигации баллона в левом предсердии. Для достижения оптимальной окклюзии устья легочной вены могут применяться проводники, но это сопряжено с развитием осложнений в виде кровохарканья.

Выводы. Продвижение инструмента к периферии легких сопряжено с повышенными рисками развития кровохарканья и кровотечения. Периоперационное кровохарканье и кровотечение наиболее вероятно связаны с механическим повреждением вен малого диаметра, но это требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, криобаллонная абляция, легочные вены, кровохарканье, легочное кровотечение, осложнения, гидрофильный проводник

Для цитирования: Сорокин И.Н., Айвазян С.А., Горшенин К.Г., Буслаева С.И., Дворникова М.И., Серегин А.А. Кровохарканье как осложнение криобаллонной абляции устьев легочных вен с использованием проводника для позиционирования баллона при сложной анатомии: серия клинических случаев. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):244–250. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-244-250>

Haemoptysis as Complication of Wire-Guided Pulmonary Vein Orifice Cryoballoon Ablation in Complex Anatomy: a Clinical Case Series

Ilya N. Sorokin*, Sergey A. Ayvazyan, Konstantin G. Gorshenin, Svetlana I. Buslaeva, Maya I. Dvornikova, Andrey A. Seregin

Privolzhsky Medical Centre of the Federal Medical and Biological Agency, Nizhny Novgorod, Russian Federation

* **Correspondence to:** Ilya N. Sorokin, e-mail: isorockin@mail.ru

Ilya N. Sorokin —
Department of Interventional
Radiology,
orcid.org/0000-0002-7350-8353

Sergey A. Ayvazyan —
Cand. Sci. (Med.), Department
of Interventional Radiology,
orcid.org/0000-0002-9642-9754

Konstantin G. Gorshenin —
Department of Interventional
Radiology,
orcid.org/0000-0002-4840-7331

Svetlana I. Buslaeva —
Department of Interventional
Radiology,
orcid.org/0000-0002-4860-217X

Maya I. Dvornikova —
Department of Interventional
Radiology,
orcid.org/0000-0001-9029-4302

Andrey A. Seregin —
Department of Interventional
Radiology,
orcid.org/0000-0001-6967-6488

Abstract

Background. Cryoballoon ablation of pulmonary vein orifices is an effective measure in atrial fibrillation but associates with risks of interventional complications, including haemoptysis. The described clinical case series presents novel evidence to revisit the complication sources.

Materials and methods. Four haemoptysis-complicated cryoballoon ablations of pulmonary vein orifice have been analysed retrospectively. Interventions completed in a common clinical protocol with no additional postoperative complications.

Results. Fluoroscopy revealed a loop-formed balloon-supporting end of guidewire located in peripheral lower lobe of right lung. Postoperative chest computed tomography also depicted the main lung blood volume confined in right lower lobe, thus indicating pulmonary damage by the guidewire.

Discussion. Pulmonary vein anatomy is diverse and can greatly sophisticate the cryoballoon ablation procedure with a peculiar balloon navigation in left atrium. An optimal pulmonary vein orifice occlusion can be attained with guidewire, albeit incurring complications in form of haemoptysis.

Conclusions. The appliance advancement towards lung periphery associates with a higher risk of haemoptysis and bleeding. Perioperative haemoptysis and bleeding are most likely associated with mechanical injury to minor veins and require further investigation.

Keywords: atrial fibrillation, cryoballoon ablation, pulmonary veins, haemoptysis, pulmonary bleeding, complications, hydrophilic guidewire

For citation: Sorokin I.N., Ayvazyan S.A., Gorshenin K.G., Buslaeva S.I., Dvornikova M.I., Seregin A.A. Haemoptysis as complication of wire-guided pulmonary vein orifice cryoballoon ablation in complex anatomy: a clinical case series. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):244–250. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-244-250>

Введение

Криобаллонная абляция (КБА) устьев легочных вен (УЛВ) является эффективным современным методом интервенционного лечения фибрилляции предсердий (ФП) [1]. Как любой метод инвазивного лечения, КБА имеет риски развития различных осложнений, в их числе: повреждение диафрагмального нерва, стенозы легочных вен, повреждение пищевода и предсердно-пищеводные фистулы, гемоперикард и тампонада сердца, парез желудка, инсульт [2]. Также в литературе описаны воздушная эмболия в коронарные артерии [3], гематомы и псевдоаневризмы в области доступа [4, 5], легочные кровотечения и кровохарканье [6–10].

Механизм развития большей части перечисленных осложнений достаточно изучен, и, соответственно, разработаны алгоритмы, позволяющие снизить риск их возникновения. Например, с целью профилактики осложнений доступа в бедренную вену рекомендовано использовать дуплексное сканирование [4], а для безопасности выполнения пункции межпредсердной перегородки — внутрисердечную эхокардиографию [11]. Для профилактики повреждений пищевода применяется контроль температуры в пищеводе специально предназначенными для этого устройствами [12]. Для предотвращения повреждения диафрагмального нерва также предложен комплекс мер, позволяющих минимизировать данное осложнение [13].

При этом в литературе представлены единичные данные о легочных кровотечениях и кровохарканье при выполнении КБА УЛВ, сведения о возможных причинах этих событий, вариантах их профилактики и лечения остаются скудными, без четких алгоритмов и рекомендаций [6–10].

Особенностью выполнения КБА УЛВ является использование баллонного катетера семейства Arctic Front (Medtronic, США) совместно с циркулярным электрофизиологическим катетером Achieve / Achieve Advance (Medtronic, США), что позволяет отслеживать электрическую активность в легочных венах непосредственно во время воздействия и ориентироваться на время (момент) изоляции легочных вен. Длительность воздействия до сих пор обсуждается. Оно может быть 180,

240 сек, либо предлагается использовать протокол ТТИ (time to isolation) [14].

Однако есть данные об эффективном применении проводника вместо электрофизиологического циркулярного катетера Achieve или Achieve Advance при КБА УЛВ, в этом случае при дозировании воздействия ориентируются на скорость снижения температуры в баллоне до -40°C в течение первой минуты, а также на качество окклюзии устья легочной вены баллонным катетером, позиционированным на проводнике [15].

В литературе описаны случаи кровохарканья и легочного кровотечения, связанные с использованием циркулярного электрофизиологического катетера Achieve при КБА УЛВ [6–10]. Также опубликован клинический случай перфорации легочной вены проводником, сопровождавшейся кровотечением, но при радиочастотной баллонной абляции [16]. На момент написания работы данных о кровохарканье и легочных кровотечениях при КБА УЛВ с применением проводника в литературе не обнаружено.

Материалы и методы

Ретроспективно были проанализированы 4 случая КБА УЛВ с применением гидрофильного проводника Roadrunner (Cook Medical, США), сопровождающиеся кровохарканьем или кровотечением. Данные пациентов представлены в таблице 1.

КБА УЛВ выполнялась по принятому в клинике алгоритму. В условиях внутривенной аналгезии (седации) под местной анестезией выполнялась пункция левой бедренной вены дважды, устанавливались интродьюсеры 7F, через них в коронарный синус проводился 10-полюсный электрод, а в правый желудочек — 4-полюсный электрод. Для доступа в левое предсердие осуществлялась трансseptальная пункция по стандартной методике под флюороскопическим контролем. Затем внутривенно вводили гепарин в дозе 100 Ед на 1 кг массы тела. После производили смену интродьюсера 8F на управляемый интродьюсер Flexcath 12F (Medtronic, США) на жестком проводнике Amplatz Super Stiff (Boston Scientific, США). При стимуляции желудочков 4-полюсным электродом с частотой 180 стимулов в минуту

№	Пол	Возраст	Диагноз	Сопутствующие заболевания	Вариант КБА	ИМТ (кг/м ²)	Минимальная температура в баллоне ($^{\circ}\text{C}$)			
							ЛВЛВ	ЛНЛВ	ПНЛВ	ПВЛВ
1	м	46	Пароксизмальная ФП	Гипертоническая болезнь	КБА УЛВ	28,7	–58	–47	–42	–36
2	м	56	Длительно персистирующая ФП	Гипертоническая болезнь, ожирение	КБА УЛВ + ЗС	37,33	–56	–51	–42	–45
3	ж	63	Пароксизмальная ФП	СССУ, скорректированный ЭКС DR, гипертоническая болезнь, сахарный диабет 2-го типа	КБА УЛВ	35,63	–52	–46	–43	–54
4	ж	63	Персистирующая ФП	Сахарный диабет 2-го типа, состояние после струмэктомии, медикаментозный эутиреоз	КБА УЛВ + ЗС	33,65	–48	–43	–40	–38

Таблица 1. Общая характеристика выполненных вмешательств
Table 1. General intervention description

выполнялась неселективная ангиография левого предсердия и легочных вен, таким образом визуализировалась анатомия.

Через просвет интродьюсера Flexcath 12F (Medtronic, США) в полость левого предсердия проводился баллонный катетер семейства Arctic Front (Medtronic, США) и электрофизиологический катетер Achieve Advance. Катетер Achieve Advance помещали в устье легочной вены, фиксировали исходные электрические сигналы, затем по нему подводили баллонный катетер Arctic Front (Medtronic, США) диаметром 28 мм и раздували его под устья легочной вены, затем поддавливая к периферии. Через внутренний просвет подавали контрастное вещество для оценки окклюзии легочной вены. В случае если определялось стравливание контрастного вещества, окклюзия считалась неудовлетворительной. С целью улучшения качества окклюзии выполняли сначала репозиционирование катетера Achieve Advance с проведением его в одну из ветвей легочной вены, затем по нему повторный маневр баллонным катетером Arctic Front. Если качественной окклюзии достичь не удавалось, производили смену электрофизиологического катетера Achieve Advance на проводник Amplatz Super Stiff (Boston Scientific, США), который удавалось провести несколько дальше. Если же и в этом случае достичь необходимого результата не удавалось, то меняли проводник Amplatz Super Stiff на проводник Roadrunner. Последний, обладая иными техническими характеристиками (гидрофильный, кончик сформирован под углом 45°), позволял легко провести его дальше к периферии легкого и оптимально расположить баллонный катетер Arctic Front, чем достигалась приемлемая окклюзия устья легочной вены.

После достижения окклюзии легочной вены, подтвержденной стагнацией контрастного вещества в легочной вене, начинали криоабляцию. Стандартная длительность аппликации составляла 180 сек, но если в течение первой минуты температура в баллоне не снижалась до -40 °C, время увеличивали до 240 сек. Если температура в баллоне достигала значения -60 °C, криовоздействие останавливали.

Последовательность изоляции устьев легочных вен была следующая: начинали с левой верхней легочной вены (ЛВЛВ), затем левая нижняя легочная вена (ЛНЛВ), следом правая нижняя легочная вена (ПНЛВ) и завершали правой верхней легочной веной (ПВЛВ). После, если выполнялась изоляция задней стенки левого предсердия, сначала производилась серия аппликаций по крыше, а затем нижняя линия, длительностью 150 сек каждое воздействие. В случае выраженной брадикардии производилась стимуляция правого желудочка 4-полюсным электродом. Контроль функции диафрагмального нерва во время воздействия в правых легочных венах осуществлялся путем стимуляции нерва из верхней полой вены 4-полюсным электродом.

После абляции устьев легочных вен и задней стенки левого предсердия, если регистрировалась фибрилляция предсердий, выполнялась кардиоверсия с энергией до 300 Дж. Изоляция устьев легочных вен

контролировалась путем стимуляции с электродов электрофизиологического катетера Achieve Advance частотой, превышающей на 20 % частоту сердечных сокращений на фоне синусового ритма (блок выхода). В случае обнаружения «прорыва» в виде навязывания ритма производилось повторное воздействие в компрометированном устье легочной вены. После завершения абляции все катетеры извлекались и осуществлялся тщательный гемостаз с наложением гемостатических швов.

Все представленные случаи связаны с интраоперационным возникновением кровохарканья на фоне воздействия в области устья правой нижней легочной вены. После прекращения аппликации выраженное кровохарканье купировалось, признаки продолжающегося кровотечения отсутствовали. Максимальное количество активно аспирированной крови из дыхательных путей в одном случае составило 250 мл. Процедура была полностью завершена согласно стандартному протоколу у всех пациентов. Изоляция УЛВ и при необходимости задней стенки (ЗС) левого предсердия достигнута в 3 случаях из 4. Нарушений гемодинамики не отмечалось ни в одном случае. Кривоизольция ЗС левого предсердия выполнялась в случаях персистирующей ФП [17].

В двух случаях с целью верификации диагноза кровотечения и поиска источника выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). По данным МСКТ основным местом скопления крови была нижняя доля правого легкого.

С целью профилактики развития пневмонии была назначена антибиотикотерапия. Никому из пациентов не потребовалось оперативное лечение и гемотрансфузии. Трое пациентов выписаны с синусовым ритмом в удовлетворительном состоянии через 4–5 суток после операции. Одному пациенту с длительно персистирующей формой ФП восстановить синусовый ритм не удалось, он был выписан в удовлетворительном состоянии, рекомендована торакоскопическая изоляция УЛВ.

Результаты

При сопоставлении данных МСКТ, выполненной после процедуры, и интраоперационной флюорографии, выполняемой для фиксации и оценки качества окклюзии устья легочной вены, удалось установить, что проводник в форме петли располагался в просвете периферических вен малого диаметра в той же области, где визуализировался основной объем крови, попавшей в легочную ткань. Таким образом можно заключить, что кровохарканье и легочное кровотечение ассоциированы с дистальным расположением проводника Roadrunner в форме петли, применяемого для навигации по легочным венам, в периферических ветвях ЛВ, а также для обеспечения устойчивого положения баллонного катетера во время воздействия в устье правой нижней легочной вены (рис. 1).

Обсуждение

Анатомия легочных вен достаточно разнообразна [18], что в сочетании с вариантами расположения сердца

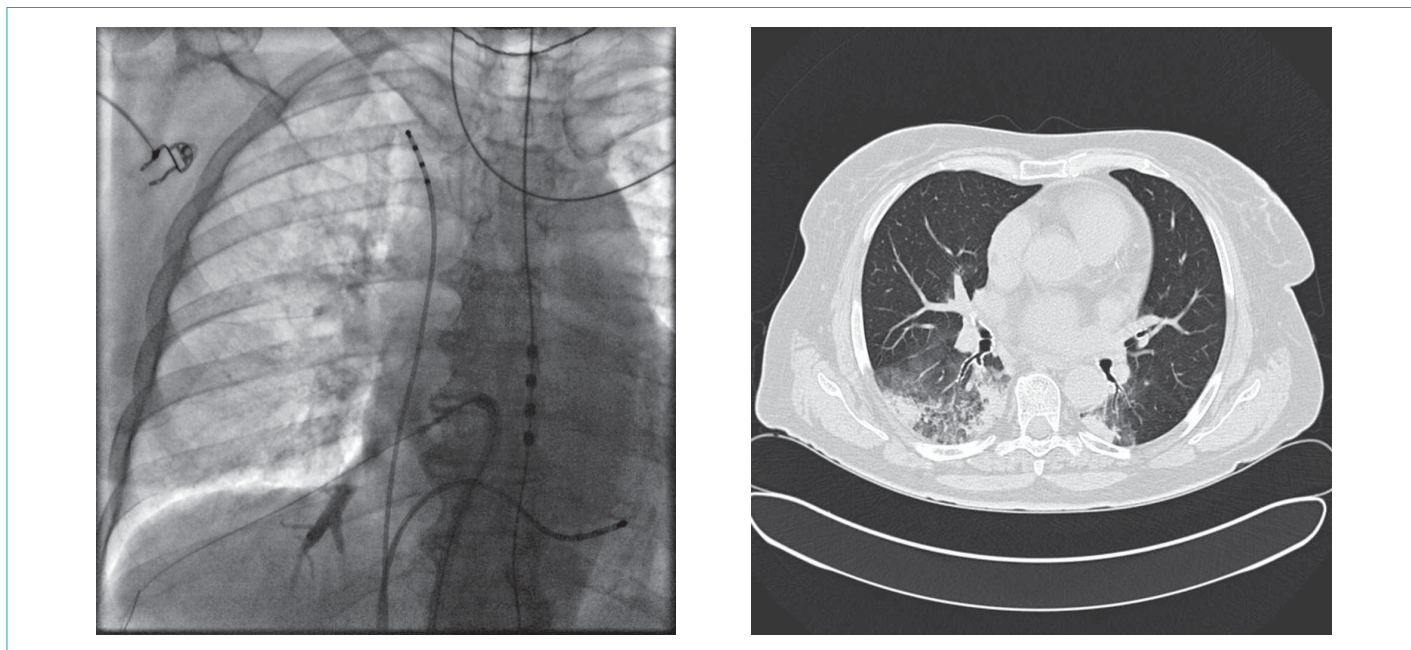


Рисунок 1. Интраоперационная рентгенография (слева). МСКТ органов грудной клетки (справа)
Figure 1. Intraoperative X-ray (left), chest MSCT (right)

и местом пункции межпредсердной перегородки создает трудность при катетеризации для достижения качественной окклюзии устьев легочных вен при выполнении КБА. Применение циркулярного электрофизиологического катетера Achieve подразумевает расположение его кольца в относительной близости к устью, при этом его опорной функции может быть недостаточно для достижения и сохранения соосного стабильного положения раздутого баллона с плотным прилеганием к ткани по всей окружности. Это затрудняет эффективное охлаждение ткани и изоляцию устья легочной вены. Конструкция циркулярного катетера Achieve позволяет провести его в одну из ветвей легочной вены для достижения более устойчивого положения баллона, но это может быть сопряжено с риском повреждения вены и развитием кровотечения [7, 9]. Рядом авторов [15] предложена методика использования проводника 0.32 Fr Emerald exchange wire (Cordis, Johnson and Johnson, Diamond Bar, CA, USA) вместо циркулярного катетера при КБА УЛВ, что позволяет стабильнее позиционировать баллон в устье вены за счет заведения проводника в одну из ветвей и перенаправления оси системы при необходимости. Данный проводник обладает большей управляемостью, чем циркулярный катетер Achieve, но значительно уступает в этом проводнику Roadrunner.

При выполнении КБА УЛВ в условиях нашей клиники стартовой методикой всегда является использование циркулярного электрофизиологического катетера Achieve. В случае затруднения катетеризации вены и достижения стабильной окклюзии производится замена циркулярного катетера на проводник. Сначала используется Amplatz SuperStiff, который исходно применяется для смены многофункционального катетера

на систему доставки Flex Cath после пункции межпредсердной перегородки. При затруднении навигации проводника Amplatz Super Stiff в необходимую ветвь легочной вены производится смена на проводник Roadrunner. Последний легче управляется за счет более точной передачи момента вращения, что позволяет провести его в интересующую ветвь легочной вены. Как отмечают авторы [7, 9], они не встретили значительного сопротивления при проведении катетера Achieve к периферии легкого, что затем привело к перфорации вены. Аналогично, проводник Roadrunner легко, без сопротивления сворачивается петлей на уровне конfluence сегментарных вен и проходит в субсегментарные ветви. Петля проводника имеет значительный размер (4–5 мм) и может превосходить диаметр периферических субсегментарных вен. Учитывая податливую структуру этой сосудистой стенки, препятствие продвижению проводника не ощущается. Поэтому можно предположить, что происходит деформация мелких периферических вен, изменение их структуры и проницаемости, что на фоне окклюзии и увеличенного давления приводит к кровотечению в альвеолы и бронхиолы с последующим кровохарканьем. Эту версию подтверждают особенности гистологического и анатомического строения легких: интимное расположение бронхов и сосудов (рис. 2), сложное пространственное ветвление легочных вен с извитым, не прямолинейным, ходом (рис. 3).

Учитывая этот опыт, мы стали избегать формирования петли проводником Roadrunner и при необходимости заводим проводник в периферические отделы прямым мягким концом. Навигация в этом случае осуществляется труднее, что можно связать с извитостью и ветвистостью венозного дерева легких, но безопаснее.

Проанализировав следующие 5 случаев применения проводника Roadrunner при КБА УЛВ, мы не выявили признаков легочного кровотечения и кровохарканья в периоперационном периоде.

Оценивая вклад криовоздействия в риск развития кровотечения и кровохарканья, мы не выявили значительного снижения температуры в баллонном катетере в серии аппликаций в области устья правой нижней легочной вены, которые сопровождалось кровохарканьем. Если рассматривать теорию о повреждении бронхов холодом как источнике кровотечения, то сомнительно выглядит острое начало кровотечения и его остановка после воздействия во время процедуры, а не в послеоперационном периоде. Также не в пользу данной теории говорят данные скопления крови по МСКТ на периферии легких в области локализации проводников, а не в проксимальных отделах, где производилось криовоздействие и локализовался баллон.

Выводы

Использование проводников при КБА УЛВ может быть альтернативой применения электрофизиологического катетера для достижения эффективного воздействия. Это связано с вариабельностью анатомии левого предсердия и устьев легочных вен, а также с вариантом пункции межпредсердной перегородки. В некоторых случаях плотно прижать баллонный катетер к устью легочной вены крайне сложно, но именно качественная окклюзия устья легочной вены баллоном является залогом эффективного циркулярного воздействия, которое необходимо для изоляции каждой легочной вены. Для достижения результата могут применяться различные техники и методики позиционирования баллонного катетера, в том числе использование проводников. Важно отметить, что продвижение инструмента к периферии легких сопряжено с повышенными рисками развития кровохарканья и кровотечения, это обусловлено анатомией легочных вен: их выраженной извитостью, частыми бифуркациями и тесным расположением с бронхами. В связи с этим можно сделать вывод, что периоперационное кровохарканье и кровотечение наиболее вероятно связано с механическим повреждением вен малого диаметра, нежели с действием холода на бронхи, но это требует дальнейшего изучения.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы / References

- Hoffmann E., Straube F., Wegscheider K., Kuniss M., Andresen D., Wu L.Q., et al. Outcomes of cryoballoon or radiofrequency ablation in symptomatic paroxysmal or persistent atrial fibrillation. *Europace*. 2019;21(9):1313–24. DOI: 10.1093/europace/euz155.
- Miyazaki S., Tada H. Complications of cryoballoon pulmonary vein isolation. *Arrhythm Electrophysiol Rev*. 2019;8(1):60–4. DOI: 10.15420/aer.2018.72.2
- Kuwahara T., Takahashi A., Takahashi Y., Kobori A., Miyazaki S., Takei A., et al. Clinical characteristics of massive air embolism complicating left atrial ablation of atrial fibrillation: lessons from five cases. *Europace*. 2012;14(2):204–8. DOI: 10.1093/europace/eur314

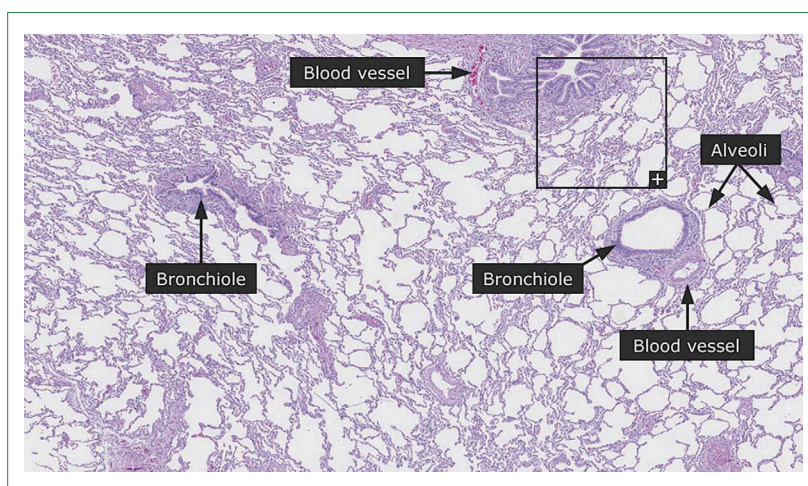


Рисунок 2. Морфология нормальной легочной ткани [19]

Figure 2. Intact lung tissue morphology [19]

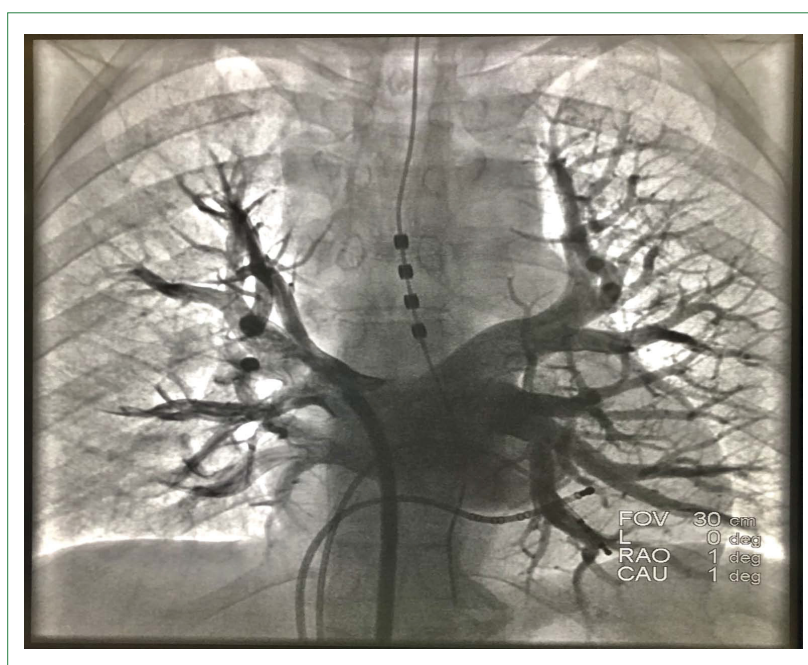


Рисунок 3. Ангиограмма левого предсердия и легочных вен

Figure 3. Left atrium and pulmonary vein angiography

- Ströcker E., de Asmundis C., Kupics K., Takarada K., Mugnai G., De Cockler J., et al. Value of ultrasound for access guidance and detection of subclinical vascular complications in the setting of atrial fibrillation cryoballoon ablation. *Europace*. 2019;21(3):434–9. DOI: 10.1093/europace/euy154
- Calkins H., Hindricks G., Cappato R., Kim Y.H., Saad E.B., Aguinaga L., et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: Executive summary. *Europace*. 2018;20(1):157–208. DOI: 10.1093/europace/eux275
- Aksu T., EbruGölcük S., Yalin K. Haemoptysis and pulmonary haemorrhage associated with cryoballoon ablation. *Europace*. 2015;17(8):1240. DOI: 10.1093/europace/euu407
- Yoshizawa R., Owada S., Sawa Y., Deguchi H. Successful removal of a circular mapping catheter which perforated the pulmonary vein during cryoballoon ablation by lateral thoracotomy: a case report. *Eur Heart J Case Rep*. 2020;4(4):1–5. DOI: 10.1093/ehjcr/ytaa140

- 8 Andrade J.G., Cheung C.C., Deyell M.W. Hemoptysis and cryoballoon ablation: is it crystal clear? *JACC Clin Electrophysiol.* 2020;6(7):783–5. DOI: 10.1016/j.jacep.2020.05.033
- 9 Fukunaga H., Higuchi R., Tanizaki K., Isobe M. Pulmonary vein perforation into bronchi: a rare but life-threatening complication of cryoballoon ablation. *Eur Heart J Case Rep.* 2019;3(1):ytz022. DOI: 10.1093/ehjcr/ytz022
- 10 Schweigert M., Almeida A.B. Life-threatening pulmonary haemorrhage during cryoballoon ablation for atrial fibrillation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54(4):789–91. DOI: 10.1093/ejcts/ezy160
- 11 Rosu R., Cismaru G., Muresan L., Puiu M., Gusetu G., Istratoaie S., et al. Intracardiac echocardiography for transseptal puncture. A guide for cardiac electrophysiologists. *Med Ultrason.* 2019;21(2):183–90. DOI: 10.11152/mu-1827
- 12 Miyazaki S., Nakamura H., Taniguchi H., Takagi T., Iwasawa J., Watanabe T., et al. Esophagus-related complications during second-generation cryoballoon ablation-insight from simultaneous esophageal temperature monitoring from 2 esophageal probes. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2016;27(9):1038–44. DOI: 10.1111/jce.13015
- 13 Ghosh J., Sepahpour A., Chan K.H., Singarayar S., McGuire M.A. Immediate balloon deflation for prevention of persistent phrenic nerve palsy during pulmonary vein isolation by balloon cryoablation. *Heart Rhythm.* 2013;10(5):646–52. DOI: 10.1016/j.hrthm.2013.01.011
- 14 Aryana A., Kenigsberg D.N., Kowalski M., Koo C.H., Lim H.W., O'Neill P.G., et al. Verification of a novel atrial fibrillation cryoablation dosing algorithm guided by time-to-pulmonary vein isolation: Results from the Cryo-DOSING Study (Cryoballoon-ablation DOSING Based on the Assessment of Time-to-Effect and Pulmonary Vein Isolation Guidance). *Heart Rhythm.* 2017;14(9):1319–25. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.06.020
- 15 Iacopino S., Mugnai G., Takarada K., Paparella G., Ströcker E., De Regibus V., et al. Second-generation cryoballoon ablation without the use of real-time recordings: A novel strategy based on a temperature-guided approach to ablation. *Heart Rhythm.* 2017;14(3):322–8. DOI: 10.1016/j.hrthm.2016.11.023
- 16 Okano T., Okada A., Tabata H., Kobayashi H., Shoin W., Yoshie K., et al. Wire perforation causing cardiopulmonary arrest during radiofrequency hot balloon ablation for pulmonary vein isolation. *J Cardiol Cases.* 2019;19(5):169–72. DOI: 10.1016/j.jccase.2019.01.001
- 17 Aryana A., Baker J.H., Espinosa Ginic M.A., Pujara D.K., Bowers M.R., O'Neill P.G., et al. Posterior wall isolation using the cryoballoon in conjunction with pulmonary vein ablation is superior to pulmonary vein isolation alone in patients with persistent atrial fibrillation: A multicenter experience. *Heart Rhythm.* 2018;15(8):1121–9. DOI: 10.1016/j.hrthm.2018.05.014
- 18 Kandathil A., Chamrath M. Pulmonary vascular anatomy & anatomical variants. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2018;8(3):201–7. DOI: 10.21037/cdt.2018.01.04
- 19 The Human Protein Atlas [Internet]. Stockholm. From 2005. [cited 2021 June 8]. Available from: <https://v15.proteinatlas.org/learn/dictionary/normal/lung+1>

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-251-255>



Клинический случай прободной язвы желудка в сочетании с посттравматической диафрагмальной грыжей у беременной в третьем триместре гестации

В.С. Пантелеев^{1,2,*}, И.Б. Фаткуллина^{1,2}, А.Х. Мустафин^{1,2}, Р.Ш. Халитова¹, А.С. Петров²

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

² Республиканская клиническая больница им. Г.Г. Куватова, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

* **Контакты:** Пантелеев Владимир Сергеевич, e-mail: w.s.panteleev@mail.ru

Пантелеев Владимир Сергеевич — д.м.н., доцент, кафедра общей хирургии с курсами трансплантологии и лучевой диагностики ИДПО

Фаткуллина Ирина Борисовна — д.м.н., кафедра акушерства и гинекологии с курсом ИДПО, orcid.org/0000-0001-5723-2062

Мустафин Айрат Харисович — д.м.н., профессор, кафедра общей хирургии с курсами трансплантологии и лучевой диагностики ИДПО, orcid.org/0000-0001-9831-4988

Халитова Регина Шамиловна — кафедра акушерства и гинекологии с курсом ИДПО, orcid.org/0000-0003-0031-4993

Петров Александр Сергеевич — приемно-диагностическое отделение

Аннотация

Введение. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки крайне редко встречается у беременных, что подтверждено доступными литературными данными. Язвенную болезнь выявляют у 1 из 4000 беременных. Эти данные могут быть занижены, поскольку диагностика язвенной болезни во время беременности затруднена. Считается, что риск язвенной болезни во время беременности снижается. Прободение язв желудка и двенадцатиперстной кишки среди острых заболеваний брюшной полости составляет около 1,5 %, а частота перфорации у язвенных больных колеблется в пределах 5–15 %. Это осложнение значительно чаще возникает у мужчин, чем у женщин, в возрасте 20–40 лет. Различают три вида перфорации: в свободную брюшную полость (87 %), прикрытые перфорации (9 %), перфорации в малый сальник и забрюшинную клетчатку (4 %).

Материалы и методы. В публикации представлен клинический случай, описывающий хирургическую тактику при выявлении прободной язвы желудка в сочетании с посттравматической диафрагмальной грыжей у беременной в 3-м триместре гестации. Выполненное оперативное вмешательство с последующим послеоперационным ведением пациентки привело к благоприятному исходу.

Результаты и обсуждение. Случаи язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, связанные с прободением у беременных, почти никто не изучал в связи с редкой встречаемостью в клинической практике. Paul et al. описали 14 случаев прободной язвы двенадцатиперстной кишки во время беременности, и все 14 случаев закончились летальным исходом.

Заключение. Ранняя диагностика хирургической патологии во время беременности до сих пор остается непростой задачей, которая способствует развитию тяжелых осложнений и сопровождается высокой летальностью. Очень важным явилось то, что пациентка оказалась в многопрофильном стационаре III уровня, где удалось вовремя принять коллегиальное решение о проведении кесарева сечения, что позволило спасти ребенка, а также интраоперационно выявить серьезные хирургические заболевания с их грозными осложнениями и выбрать правильное тактическое решение в пользу радикального оперативного вмешательства с благоприятным исходом.

Ключевые слова: беременность, осложнения беременности, язва желудка, язва двенадцатиперстной кишки, язвы прободение, диафрагмальная грыжа, кесарево сечение

Для цитирования: Пантелеев В.С., Фаткуллина И.Б., Мустафин А.Х., Халитова Р.Ш., Петров А.С. Клинический случай прободной язвы желудка в сочетании с посттравматической диафрагмальной грыжей у беременной в третьем триместре гестации. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):251–255. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-251-255>

Perforated Peptic Ulcer Combined with Posttraumatic Diaphragmatic Hernia in Third Gestation Trimester: a Clinical Case

Vladimir S. Pantelev —
Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof.,
Department of General Surgery
with Transplantology
and X-ray diagnostics courses
for Advanced Professional
Education

Irina B. Fatkullina —
Dr. Sci. (Med.), Department
of Obstetrics and Gynecology
with a course of Advanced
Professional Education,
orcid.org/0000-0001-5723-2062

Airat Kh. Mustafin —
Dr. Sci. (Med.), Prof.,
Department of General Surgery
with Transplantology
and X-ray diagnostics courses
for Advanced Professional
Education,
orcid.org/0000-0001-9831-4988

Regina Sh. Khalitova —
Department of Obstetrics
and Gynecology with a course
of Advanced Professional
Education,
orcid.org/0000-0003-0031-4993

Alexander S. Petrov —
Reception and Diagnostic
Department

Vladimir S. Pantelev^{1,2*}, Irina B. Fatkullina^{1,2}, Airat Kh. Mustafin^{1,2}, Regina S. Khalitova¹, Alexander S. Petrov²

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

² G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, Ufa, Russian Federation

*Correspondence to: Vladimir S. Pantelev, e-mail: w.s.pantelev@mail.ru

Abstract

Background. Gastric and duodenal ulcers are extremely rare in pregnancy, according to published literature. Peptic ulcer is found in 1 per 4,000 pregnant women, a figure probably underestimated due to its hampered diagnosis in pregnancy. Pregnancy peptic ulcer is considered less expected. Perforated gastric and duodenal ulcers comprise about 1.5 % of total acute abdominal diseases, and the perforation rate in ulcer patients ranges within 5–15 %. This complication afflicts the ages of 20–40 years in men much more frequently than in women. Three perforation types occur: free into abdominal cavity (87 %), contained (9 %), into lesser omentum and retroperitoneal tissue (4 %).

Materials and methods. The clinical case describes surgical management of posttraumatic diaphragmatic hernia-comorbid perforated gastric ulcer in a pregnant woman in third trimester. Surgery with postoperative patient management enabled for a favourable outcome.

Results and discussion. Perforation-entailing gastric and duodenal ulcers in pregnant women have received negligible attention due to rarity in clinical practice. Paul et al. described 14 cases of duodenal perforation in pregnancy, all fatal.

Conclusion. Early diagnosis of surgical pathology during gestation is still difficult contributing to the development of severe complications associated with high mortality. The patient's admission to a level III interspecialty hospital was key to enable a timely consensus-driven decision of caesarean intervention for saving the child, diagnosing intraoperatively life-threatening complicated surgical diseases and opting for radical surgery that ended in a favourable outcome.

Keywords: pregnancy, pregnancy complications, gastric ulcer, duodenal ulcer, perforated ulcer, diaphragmatic hernia, caesarean section

For citation: Pantelev V.S., Fatkullina I.B., Mustafin A.Kh., Khalitova R.S., Petrov A.S. Perforated Peptic Ulcer Combined with Posttraumatic Diaphragmatic Hernia in Third Gestation Trimester: a Clinical Case. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):251–255. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-251-255>

Введение

Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки крайне редко встречается у беременных, что подтверждено доступными литературными данными. Язвенную болезнь выявляют у 1 из 4000 беременных. Эти данные могут быть занижены, поскольку диагностика язвенной болезни во время беременности затруднена. Считается, что риск язвенной болезни во время беременности снижается [1, 2]. В 1945 году Хорвич объяснил редкость язвенной болезни у беременных корреляцией гипохлоргидрии с повышенной секрецией с мочой гормонов, а также передней доли гипофиза. Изменение образа жизни беременной, которое включает в себя отказ от курения, употребления алкоголя и приема нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), вероятно, также вносит вклад в снижение риска развития язвенной болезни.

Симптомы язвенной болезни схожи с частыми симптомами со стороны желудочно-кишечного тракта, сопровождающими беременность, характерными для гастроэзофагеального рефлюкса, тошноты и рвоты беременных, холецистита.

Прободение язв желудка и двенадцатиперстной кишки среди острых заболеваний брюшной полости составляет около 1,5 %, а частота перфорации у язвенных больных колеблется в пределах 5–15 %. Это осложнение значительно чаще возникает у мужчин, чем у женщин, в возрасте 20–40 лет. Различают три вида перфорации: в свободную брюшную полость (87 %), прикрытые перфорации (9 %), перфорации в малый сальник и забрюшинную клетчатку (4 %) [3–5].

Довольно сложной задачей является диагностика редкой формы осложнения — прикрытой перфорации [6]. Чем раньше происходиткрытие перфоративного отверстия, тем труднее поставить правильный диагноз.

Другой серьезной хирургической патологией являются диафрагмальные грыжи, которые встречаются в 2 % всех грыж. Одной из разновидностей диафрагмальных грыж являются грыжи, возникающие после травм, — посттравматические диафрагмальные грыжи [7–11]. Эти грыжи не всегда протекают с выраженной клинической картиной, в связи с чем человек может не знать о существовании у него данной патологии. Большой редкостью является диагностика посттравматической диафрагмальной грыжи у беременных [12].

Материалы и методы

Приводим клинический пример выявления прикрытой перфорации язвы желудка в сочетании с посттравматической диафрагмальной грыжей у беременной пациентки во время операции кесарева сечения. Выполненное симультанное оперативное вмешательство обеспечило благоприятный исход беременности и выздоровление пациентки.

Пациентка А., 33 года, срок гестации — 32 недели, поступила в экстренном порядке в Республиканскую клиническую больницу (РКБ) им. Г.Г. Куватова с жалобами на боли в эпигастрии, слабость, тошноту, многократную рвоту, потерю аппетита. Из анамнеза выяснено,

что беременность восьмая по счету, а роды предстоят третьи. На учет в женскую консультацию с данной беременностью встала до 12 недель. Впервые начала отмечать незначительные боли в правом подреберье при нарушении диеты. Со временем боли усиливались. В связи с появлением тошноты и рвоты обратилась за помощью в Центральную районную больницу, где был выставлен диагноз — основной: острый холецистопанкреатит, сопутствующий: беременность, 28 недель. Хронический вирусный гепатит «В». В связи с тяжестью состояния пациентка была направлена на дообследование и консультацию в РКБ им. Г.Г. Куватова. После осмотра и проведения необходимых диагностических мероприятий в приемном отделении был выставлен клинический диагноз — основной: язвенная болезнь желудка в стадии обострения, хроническая язва пилорического отдела, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, катаральный эзофагит, хронический вирусный гепатит В (Hbs Ag положительный) умеренной активности; сопутствующий: беременность, 28–29 недель, головное предлежание. Осложнения: умеренная преэклампсия, плацентарные нарушения, маловодье, анемия легкой степени.

Больная была госпитализирована в гастрохирургическое отделение, где в течение двух недель проводилось консервативное лечение основного заболевания, а также динамическое наблюдение и медикаментозная коррекция изменений беременности. Однако, несмотря на проводимые мероприятия, состояние плода стало критичным, в связи с чем консилиумом врачей решено завершить беременность путем операции кесарева сечения в срочном порядке. В связи с этим пациентка была переведена в акушерское отделение. За 4 часа до оперативного вмешательства пациентка начала отмечать ухудшение состояния в связи с усилением болей в верхней половине живота, возникших внезапно и стихших так же быстро. Показания к операции — высокий риск перинатальной патологии, критическое состояние кровотоков в маточно-плацентарном и плодово-плацентарном кровотоке 3 ст., острое маловодие.

Под интубационным наркозом была выполнена нижняя срединная лапаротомия, вскрытие матки, из полости которой был извлечен плод мужского пола массой 1350 г, ростом 44 см, 4 балла по шкале Апгар в конце первой минуты, с однократным нетугим обвитием пуповиной шеи плода. Во время оперативного вмешательства врачом-акушером было обращено внимание на инфильтрацию и плотность при пальпации большого сальника, при этом выпот в брюшной полости отсутствовал, в связи с чем в операционную был приглашен абдоминальный хирург. Нижнесрединная лапаротомия была расширена кверху с проведением тщательной ревизии всей брюшной полости. Во время ревизии выявлено, что к передней стенке пилорической части желудка прилежит инфильтрированная прядь сальника, из-под которой при надавливании на желудок поступает жидкое отделяемое. После отделения сальника от желудка выявлено перфоративное отверстие ранее выявленной на фиброэзофагогастроудоденоскопии (ФЭГДС) хронической язвы желудка.

При дальнейшей ревизии выявлена другая хирургическая находка, а именно: фиксированное к левому куполу диафрагмы дно желудка. Тупым путем удалось разрушить сращения между желудком и диафрагмой, после чего в диафрагме был выявлен дефект 6×7 см. Находка была расценена как посттравматическая диафрагмальная грыжа.

Интраоперационный консилиум в составе хирургов с участием акушера и врача анестезиолога принял решение о расширении объема оперативного вмешательства. Кроме проведенного кесарева сечения выполнена пластика диафрагмы местными тканями с последующей пункцией плевральной полости. С учетом язвенной болезни, наличием хронической язвы с прободением, больших размеров желудка с утолщенными стенками выполнена дистальная резекция 2/3 желудка по Бильрот-II на длинной петле с Брауновским соустьем и дренированием брюшной полости. В послеоперационном периоде пациентка двое суток находилась в реанимационном отделении, из которого переведена в палату интенсивной терапии отделения абдоминальной хирургии.

Результаты и обсуждение

В 1912 г. Шницлер впервые описал так называемые прикрытые перфорации, при которых прободное отверстие вскоре после перфорации прикрывается прилежащими тканями и органами [13]. При выполнении больным с прикрытой перфорацией язвы желудка или двенадцатиперстной кишки обзорной рентгенографии брюшной полости до и после ФЭГДС не всегда удается выявить «серп» свободного газа под куполом диафрагмы, а на ФЭГДС при обнаружении язвы — достоверно определить ее прободение. В тех редких случаях, когда язвенная болезнь все-таки диагностируется у беременных, это происходит на поздних сроках беременности и имеет очень серьезные последствия [14]. М. Paul и соавт. описали 14 случаев прободной язвы двенадцатиперстной кишки во время беременности, и все 14 случаев закончились летальным исходом [15]. В представленном нами случае имела язвенная болезнь желудка в стадии обострения с формированием хронической язвы на фоне беременности. Несмотря на проводимую полноценную противоязвенную терапию, положительной динамики в виде заживления язвенного дефекта не произошло, напротив, возникло осложнение — прободение язвы. Отсутствие перитонита, выявленная посттравматическая диафрагмальная грыжа с фиксированным в ней желудком, способствующая таким образом увеличению его размеров, заставили выполнить травматичную операцию — удаление большей части желудка и пластическое закрытие диафрагмы. В отличие от представленных 14 случаев прободения язвы у беременных с летальным исходом, в нашем случае исход был благоприятным. В результате лечения состояния пациентки стабилизировалось с последующей положительной динамикой. Дренажи из брюшной полости все были удалены, дыхание без особенностей, функции желудочно-кишечного тракта восстановлены,

рана зажила первичным натяжением. Пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии с рекомендациями о наблюдении в амбулаторных условиях. Ребенок жив, прошел реабилитацию и выписан в удовлетворительном состоянии.

Заключение

Представленный клинический случай является уникальным в связи с редкой встречаемостью в медицинской практике. У пациентки на фоне беременности возникло обострение язвенной болезни желудка, что, как оказалось в последующем, сочеталось с ранее не выявленной посттравматической диафрагмальной грыжей, в которой был фиксирован мягкоткаными сращениями желудок. Сложным и не до конца ясным является механизм патогенеза развившихся осложнений у беременной пациентки. Язвенная болезнь сама по себе имеет склонность к обострению в осенне-весенний период, а случай возник в середине весны и при наличии беременности. Однако назначенная противоязвенная терапия в полном объеме оказалась неэффективной, что можно связать также с наличием беременности и посттравматической диафрагмальной грыжей, фиксирующей желудок и не дающей возможности его полноценных сокращений при пищеварении, что еще усугубилось увеличенной маткой, сдавливающей полый орган снизу.

В результате длительное обострение язвенной болезни на фоне неполноценно функционирующего желудка привело к прободению язвы, оказавшемуся прикрытым и не давшему развиться перитониту. Учитывая жалобу на резкое усиление болей с таким же быстрым их прекращением, смеем предположить, что прободение случилось в день оперативного вмешательства. Очень важным явилось то, что пациентка оказалась в многопрофильном стационаре III уровня, где удалось вовремя принять коллегиальное решение о проведении кесарева сечения, что позволило спасти ребенка, а также интраоперационно выявить серьезные хирургические заболевания с их грозными осложнениями и выбрать правильное тактическое решение в пользу радикального оперативного вмешательства с благоприятным исходом.

Информированное согласие.

Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Айламазян Э.К., Кулаков В.И., Радзинский В.Е., Савельева Г.М. (ред.) Акушерство. Национальное руководство. М.: Гэотар-медиа; 2013. 1200 с.
- 2 Аפרсян С.В. Беременность и роды при экстрагенитальных заболеваниях. М.: Гэотар-медиа; 2015. 536 с.
- 3 Гарелик П.В., Дубровщик О.И., Довнар И.С., Цилиндз И.Т. Перфоративные гастродуоденальные язвы: взгляд на проблему выбора метода оперативного лечения. Новости хирургии. 2014;22(3):321–5.

- 4 Полуэктов В.Л., Никитин В.Н., Ситникова В.М., Пархоменко К.К., Ганенков М.В., Вяльцин А.С. Ушивание или иссечение прободной дуоденальной язвы? Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2020;23(1(72)):48–57. DOI: 10.17223/1814147/72/05
- 5 Dongo A.E., Uhumwagho O., Kesieme E.B., Eluehike S.U., Alufohai E.F. A five-year review of perforated peptic ulcer disease in Irrua, Nigeria. Int Sch Res Notices. 2017;2017:8375398. DOI: 10.1155/2017/8375398
- 6 Норбекова Д.И., Усмонова Г.Ж., Толибов М.О., Шеримбетов Д.Б., Тухтамурод З.З. Трудности диагностики прикрытых перфораций гастродуоденальных язв. Молодой ученый. 2018;9(195):62–4.
- 7 Dunlap J.J., Patterson S. Gastroesophageal reflux disease. Gastroenterol Nurs. 2019;42(2):185–8. DOI: 10.1097/SGA.0000000000000462
- 8 Украинский В.В., Романова К.В., Нестеренко А.Ф. К вопросу диагностики диафрагмальных грыж. Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2019;4(2):88–9.
- 9 Домрачев С.А., Кучер С.А. Гигантская посттравматическая диафрагмальная грыжа: клиническое наблюдение и обзор литературы. Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2019;8(3):325–31. DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-3-325-331
- 10 Shabbay A., Horumpende P., Shabbay Z., Van Baal S.G., Lazaro E., Chilonga K. Surgical approach in management of posttraumatic diaphragmatic hernia: thoracotomy versus laparotomy. Case Rep Surg. 2020;2020:6694990. DOI: 10.1155/2020/6694990
- 11 Белоконов В.И., Грицаенко А.И. Сочетанное поражение печени и желудка clonorchis sinensis. Клинический случай. Здоровоохранение, образование и безопасность. 2020;2:7–16.
- 12 Русин И.В., Сушко А.А., Кропа Ю.С., Русина А.В. Диафрагмальная грыжа у пациентки в третьем триместре беременности. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2016;3(55):157–9.
- 13 Kuna L., Jakab J., Smolic R., Raguz-Lucic N., Vcev A., Smolic M. Peptic ulcer disease: a brief review of conventional therapy and herbal treatment options. J Clin Med. 2019;8(2):179. DOI: 10.3390/jcm8020179
- 14 Goel B., Rani J., Huria A., Gupta P., Dalal U. Perforated duodenal ulcer -a rare cause of acute abdomen in pregnancy. J Clin Diagn Res. 2014;8(9):OD03-4. DOI: 10.7860/JCDR/2014/9130.4846
- 15 Paul M., Tew W.L., Holliday R.L. Perforated peptic ulcer in pregnancy with survival of mother and child: case report and review of the literature. Can J Surg. 1976;19(5):427–9. PMID: 974928
- 2 Apresyan S.V. Pregnancy and labor at extragenital diseases. Moscow: Geotar-media; 2015. 536 p. (In Russ.)
- 3 Garelik P.V., Dubrovchik O.I., Dovnar I.S., Tsilindz I.T. Perforated gastroduodenal ulcers: a view on the issue of choosing a specific surgical approach. Novosti Khirurgii. 2014;22(3):321–5 (In Russ.).
- 4 Poluektov V.L., Nikitin V.N., Sitnikova V.M., Parhomenko K.K., Ganenkov M.V., Vyaltin A.S. Sewing or exception of a permanent duodenal ulcer? Issues of reconstructive and plastic surgery. 2020;23(1(72)):48–57 (In Russ.). DOI: 10.17223/1814147/72/05
- 5 Dongo A.E., Uhumwagho O., Kesieme E.B., Eluehike S.U., Alufohai E.F. A five-year review of perforated peptic ulcer disease in Irrua, Nigeria. Int Sch Res Notices. 2017;2017:8375398. DOI: 10.1155/2017/8375398
- 6 Norbekova D.I., Usmonova G.Zh., Tolibov M.O., Sherimbetov D.B., Tukhtamurod Z.Z. Difficulties in diagnosing covered perforation of duodenal ulcer. Molodoy ucheny (Young scientists). 2018;9(195):62–4 (In Russ.).
- 7 Dunlap J.J., Patterson S. Gastroesophageal reflux disease. Gastroenterol Nurs. 2019;42(2):185–8. DOI: 10.1097/SGA.0000000000000462
- 8 Ukrainskiy V.V., Romanova K.V., Nesterenko A.F. To the question of diagnostics of diaphragmatic hernia. Bulletin of urgent and recovery surgery. 2019;4(2):88–9 (In Russ.).
- 9 Domrachev S.A., Kucher S.A. The giant post-traumatic diaphragmatic hernia: clinical case and literature review. Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care". 2019;8(3):325–31 (In Russ.) DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-3-325-331
- 10 Shabbay A., Horumpende P., Shabbay Z., Van Baal S.G., Lazaro E., Chilonga K. Surgical approach in management of posttraumatic diaphragmatic hernia: thoracotomy versus laparotomy. Case Rep Surg. 2020;2020:6694990. DOI: 10.1155/2020/6694990
- 11 Belokonev V.I., Gritsaenko A.I. Combining liver and stomach damage of clonorchis sinensis. A clinical case. Healthcare, education and security. 2020;2:7–16 (In Russ.).
- 12 Rusin I.V., Sushko A.A., Kropla J.S., Rusina A.V. Diaphragmatic hernia in a patient in the third trimester of pregnancy. Journal of the Grodno State Medical University. 2016;3(55):157–9 (In Russ.).
- 13 Kuna L., Jakab J., Smolic R., Raguz-Lucic N., Vcev A., Smolic M. Peptic ulcer disease: a brief review of conventional therapy and herbal treatment options. J Clin Med. 2019;8(2):179. DOI: 10.3390/jcm8020179
- 14 Goel B., Rani J., Huria A., Gupta P., Dalal U. Perforated duodenal ulcer -a rare cause of acute abdomen in pregnancy. J Clin Diagn Res. 2014;8(9):OD03-4. DOI: 10.7860/JCDR/2014/9130.4846
- 15 Paul M., Tew W.L., Holliday R.L. Perforated peptic ulcer in pregnancy with survival of mother and child: case report and review of the literature. Can J Surg. 1976;19(5):427–9. PMID: 974928

References

- 1 Aylamazyan E.K., Kulakov V.I., Radzinskiy V.E., Saveleva G.M. (eds.) Obstetrics. National guideline. Moscow: Geotar-media; 2013. 1200 p. (In Russ.)



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-256-259>

Physico-Chemical Properties of Antiseptics in Surgery: What is not Taken into Account in Treating Long-Term Non-Healing Wounds

Vishwanath Pradeep Bodduluri —
Department of Pharmaceutical Sciences

Konstantin G. Gurevich —
Dr. Sci. (Med.), Prof.,
Department of Healthy Lifestyle,
orcid.org/0000-0002-7603-6064

Alexander L. Urakov —
Dr. Sci. (Med.), Prof.,
Department of General and Clinical Pharmacology,
orcid.org/0000-0002-9829-9463

Vishwanath Pradeep Bodduluri¹, Konstantin G. Gurevich², Alexander L. Urakov^{3*}

¹ Kravi Pharmaceutical Institute, Hyderabad, India

² A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

³ Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russian Federation

*Correspondence to: Alexander L. Urakov, e-mail: urakoval@live.ru

Abstract

The treatment of long-term non-healing wounds in the conditions of purulent surgery departments, widely uses solutions of chemotherapeutic and antiseptic agents. The most common are the solutions of 3–6 % hydrogen peroxide and solutions of 2–10 % sodium chloride. As a rule, solutions of these drugs are used to treat non-healing, particularly, purulent wounds, bedsores and trophic ulcers. Therefore, solutions are injected into the wound area repeatedly in the form of course therapy. The findings show that the mechanism of action of these drugs and the effect of treating long-term non-healing wounds is largely determined by such physical and chemical factors of their local interaction as concentration of the main ingredients, osmotic, alkaline activity and local temperature. The findings point out the leading role of the local temperature and the dependence of the local effect on the concentration. They describe the essence of the innovative method of treatment.

Keywords: purulent surgery, trophic ulcers, antiseptics, sanitization of purulent wounds, temperature, hydrogen peroxide, sodium chloride

For citation: Bodduluri V.P., Gurevich K.G., Urakov A.L. Physico-Chemical Properties of Antiseptics in Surgery: What is not Taken into Account in Treating Long-Term Non-Healing Wounds. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):256–259. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-256-259>

Физико-химические свойства антисептических средств: что мы не учитываем в лечении длительно незаживающих ран

V.P. Bodduluri¹, К.Г. Гуревич², А.Л. Ураков^{3,*}

¹ Фармацевтический институт Крави, Индия, Хайдарабад

² Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, Россия, Москва

³ Ижевская государственная медицинская академия, Россия, Удмуртская Республика, Ижевск

* **Контакты:** Ураков Александр Ливиевич, e-mail: urakoval@live.ru

Bodduluri Vishwanath Pradeep —
кафедра фармацевтических наук

Гуревич Константин Георгиевич —
д.м.н., профессор, кафедра
здорового образа жизни,
orcid.org/0000-0002-7603-6064

Ураков Александр Ливиевич —
д.м.н., профессор, кафедра
общей и клинической
фармакологии,
orcid.org/0000-0002-9829-9463

Аннотация

При лечении длительно незаживающих ран в условиях отделений гнойной хирургии широко используются растворы химиотерапевтических и антисептических средств. До сих пор распространено применение растворов 3–6 % перекиси водорода и 2–10 % натрия хлорида. Как правило, растворы этих лекарственных средств используют для лечения незаживающих, в частности гнойных, ран, пролежней и трофических язв. Поэтому растворы вводят в область ран многократно в виде курсовой терапии. Показано, что механизм действия указанных лекарственных средств и эффект лечения длительно незаживающих ран во многом определяется такими физико-химическими факторами их локального взаимодействия, как концентрация основных ингредиентов, осмотическая, щелочная активность и локальная температура. Указывается ведущая роль локальной температуры и зависимость локального эффекта от концентрации. Описывается сущность инновационного способа лечения.

Ключевые слова: гнойная хирургия, трофические язвы, антисептические средства, санирование гнойных ран, температура, перекись водорода, натрий хлорид

Для цитирования: Bodduluri V.P., Gurevich K.G., Urakov A.L. Physico-Chemical Properties of Antiseptics in Surgery: What is not Taken into Account in Treating Long-Term Non-Healing Wounds. Creative Surgery and Oncology. 2021;11(3):256–259. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-256-259>

The number of patients with purulent and long-term non-healing wounds and the effectiveness of their treatment with the use of existing medical standards and medicines remain the same [1, 2]. Therefore, the issue of developing new medicines and innovative methods of treating purulent diseases remains very relevant [3].

Methods to treat long-term non-healing wounds are still traditionally based on their detersion and drainage using solutions of chemotherapeutic agents, for example, sulfonamide preparations and antibiotics, and hypertonic solutions of 2–10 % sodium chloride in combination with solutions of 3–6 % hydrogen peroxide [4].

The disadvantage of these methods of treatment is that the local use of solutions of chemotherapeutic and antiseptic agents without taking into account the concentration of the main ingredients, alkaline, osmotic and temperature activity does not provide high efficiency and safety [5]. The fact is that an increase in the concentration of ingredients leads to an inhibition of the division process in the regenerating tissues of the wound surface, as well as to an increase in the local irritant effect up to its transformation into a cauterizing effect [6]. In particular, the application of a bandage moistened with a solution of salt and / or carbohydrate with an excessively high concentration has a denaturing effect on the granulation tissue. On the other hand, the absence of moderate alkalinity in the purulent masses within the pH of 8.4 and the local temperature within +37–42 °C does not contribute to the dissolution of thick pus and the healing of purulent wounds [7, 8].

In this regard, we appeal to surgeons to pay attention to the great role of these physico-chemical factors in local interaction in treating long-term non-healing wounds. We are convinced that to optimize their treatment can be achieved by cleaning the wound surface by irrigation with a solution of 3 % hydrogen peroxide at a pH of 8.4 and a temperature of +37 °C.

The fact is that these physico-chemical factors of local interaction of drug solutions with thick and viscous purulent masses have been used by mankind since ancient times all over the world. This was achieved by treating long-term non-healing purulent wounds and trophic ulcers with the help of certain physio-procedures. However, until the last decades, humanity did not have scientific evidence proving the presence of these interaction factors and scientific explanations of a certain role of a certain physico-chemical factor. Therefore, official medicine has lost the ancient ways and means of treating purulent wounds. The scientific justification of these traditions appeared only at the beginning of the 20th century [5].

In our opinion, an example of a scientifically justified return to the traditional treatment of purulent wounds is the invention of “A method for treating long-term non-healing wounds” [9]. The essence of this method, which includes a course of daily irrigation of the wound surface with a solution of 3 % hydrogen peroxide at a temperature of +37 °C, is to heat the wound area with infrared radiation until persistent thermal hyperemia in the wound surface, but not exceeding the temperature of +42 °C and

heating during 15 minutes, to use 2–4 % sodium chloride as a hypertonic solution at a temperature of +42 °C and to subsequently apply a warming element to the dressing, maintaining the temperature of the wound area at +37 °C during the entire period until the next thermal medicinal procedure.

Pretreatment of the wound with a warm solution of 3 % hydrogen peroxide accelerates the removal of purulent-necrotic masses and the healing process, since this drug does not have a cauterizing effect and does not destroy granulation, but it accelerates metabolism in the granulating tissue. Short-term (lasting up to 15 minutes) infrared irradiation, for example, using a Sollux lamp, and warming the wound area up to +42 °C helps to accelerate the healing process, since it modulates such symptoms of inflammation as hyperthermia and hyperemia, revives and accelerates the process of true inflammation, the occurrence of granulation, but irreversible thermal damage is excluded. In turn, applying a solution of 2–4 % sodium chloride to the wound with a bandage at a temperature of +42 °C maintains an optimal hyperthermic regime, which allows even more intensively accelerating the healing process. Warming the wound area and maintaining the temperature therein within +37 °C is also intended to accelerate the healing process, since otherwise the wound area is often cooled under normal conditions.

The method can be implemented as follows. The wound surface is cleaned of purulent-necrotic masses by irrigation with a solution of 3 % hydrogen peroxide heated to +37 °C. Then the temperature of the wound surface is measured, for example, using an infrared scanner, infrared radiation from the Sollux lamp is directed to the wound surface, making sure its warmth reaches a state of hyperemia and a temperature of +42 °C. At the same time, the heating duration should not exceed 15 minutes. If hyperemia does not happen, the procedure is stopped after 15 minutes. After reaching a state of persistent hyperemia, the wound is covered with a cotton-gauze swab moistened with a solution of 2 % sodium chloride at a temperature of +42 °C, and with a warming element, such as a heating pad in order to maintain the temperature regime in the future at the level of +37 °C continuously until the next similar procedure.

Information about conflict of interest.

The authors declare no conflict of interest.

Information about funding.

This work is not funded.

References

1. Tretyakov A.A., Petrov S.V., Neverov A.N., Shchitin A.F. Treatment of purulent wounds. *Novosti Khirurgii*. 2015; 23(6):680–7 (In Russ.) DOI: 10.18484/2305-0047.2015.6.680
2. Letzelter J., Hill J.B., Hacquebord J. An overview of skin antiseptics used in orthopaedic surgery procedures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019;27(16):599–606. DOI: 10.5435/JAAOS-D-18-00105
3. Wade R.G., Burr N.E., McCauley G., Bourke G., Efthimiou O. The comparative efficacy of chlorhexidine gluconate and povidone-iodine antiseptics for the prevention of infection in clean surgery: a systematic review and network meta-analysis. *Ann Surg*. 2020 Sep 1. DOI: 10.1097/SLA.0000000000004076. Epub ahead of print.

- 4 Hirsch T., Seipp H.M., Jacobsen F., Goertz O., Steinau H.U., Steinstraesser L. Antiseptics in surgery. *Eplasty*. 2010;10:e39. PMID: 20526354
- 5 Urakov A.L. Pus solvents as new drugs with unique physical and chemical property. *Reviews on Clinical Pharmacology and Drug Therapy*. 2019;17(4):89–95 (In Russ.). DOI: 10.17816/RCF17489-95
- 6 Urakov A.L., Urakova N.A., Alies Yu.M., Nikityuk D.B., Gurevich K.G., Lovtsova L.V., et al. Physico-chemical activity of solutions as an integral part of the mechanism of local drug effect. *Pharmacy*. 2019;68(6):42–9 (In Russ.). DOI: 10.29296/25419218-2019-06-08
- 7 Urakov A.L. Thermal pharmacology: history and definition. *Reviews on Clinical Pharmacology and Drug Therapy*. 2021;19(1):87–96 (In Russ.). DOI: 10.17816/RCF19187-96
- 8 Urakov A.L., Yagudin I.I., Suntsova D.O., Svetova M.D., Stolyarenko A.P. COVID-19: thick pus, mucus and sputum with streaks of blood as a cause of airway obturation in SARS and oxygen-foaming pus solvent as a medicine for their recanalization. *Acta Scientific Women's Health*. 2021;3(5):75–7.
- 9 Strelkov N.S., Urakov A.L., Korovyakov A.P., Urakova N.A., et al. A method of treating long-term non-healing wounds. RU patent 2187287. 2002 Aug 20.



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-260-264>

Аортокоронарное шунтирование у пациентов с рецидивирующей стенокардией после стентирования коронарных артерий

Валиева Регина Айратовна — кафедра госпитальной терапии с курсами кардиологии и функциональной диагностики Факультета повышения квалификации и переподготовки, терапевтическое отделение

Мультиановский Борис Львович — д.м.н., кафедра госпитальной терапии с курсами кардиологии и функциональной диагностики Факультета повышения квалификации и переподготовки

Сибгатуллин Нур Гасымович — д.м.н., профессор, кардиохирургическое отделение

Р.А. Валиева^{1,2*}, Б.Л. Мультиановский², Н.Г. Сибгатуллин^{1,2}

¹ Медико-санитарная часть ОАО «Татнефть» и города Альметьевска, Россия, Республика Татарстан, Альметьевск

² Ижевская государственная медицинская академия, Россия, Удмуртская Республика, Ижевск

* **Контакты:** Валиева Регина Айратовна, e-mail: regina.val.kgmu.2016.ru@mail.ru

Аннотация

Введение. Обширное внедрение в клинику чрескожных коронарных вмешательств привело к снижению количества операций аортокоронарного шунтирования (АКШ) в среднем почти на треть. Поменялся и профиль пациентов, которых направляют на АКШ. Данный профиль представлен в основном пациентами с распространенным окклюзирующим атеросклерозом коронарных артерий.

Материалы и методы. В настоящей работе представлены результаты анализа лечения пациентов с ишемической болезнью сердца и с рецидивом стенокардии после перенесенного ранее эндоваскулярного вмешательства. В период с 2009 по 2015 год в отделении кардиохирургии МСЧ ОАО «Татнефть» и г. Альметьевска было проведено 1023 операции АКШ. Из этого числа 96 пациентам (23 % — женщины, 76 % — мужчины) до оперативного вмешательства в различные сроки было выполнено стентирование коронарных артерий (СКА) (1-я группа). Основная группа пациентов ($n = 96$) была разделена на 2 подгруппы: IA ($n = 64$) — пациенты с одиночным СКА; IB ($n = 32$) — после множественного СКА. Для достоверности статистических сопоставлений 2-я (контрольная) группа составлена из 185 пациентов (21 % — женщины, 79 % — мужчины) — каждая 5-я история болезни из оставшихся 927 пациентов, оперированных за этот период времени.

Результаты и обсуждение. Среднее время окклюзии аорты у пациентов с множественным СКА было меньше по сравнению с другими группами ($61,3 \pm 31,2$ мин. против $72,5 \pm 27,8$ и $70,7 \pm 41,2$ мин.). В целом у пациентов 1-й группы чаще была экстренная рестернотомия из-за продолжающегося кровотечения (7,4 и 8,3 % против 2,0 %). Помимо этого, у пациентов, которые перенесли до операции множественное СКА, чаще наблюдалось появление таких осложнений, как периоперационный ИМ (8,5 % против 3,1 и 1,4 %), острая послеоперационная сердечная недостаточность (7,2 % против 2,3 и 1,4 %, $p < 0,01$). У пациентов данной группы часто появлялась необходимость в инотропной поддержке (9,3 % против 3,8 и 2,1 %).

Заключение. Путем проведения статистического анализа выявлено, что у пациентов, в анамнезе у которых было стентирование коронарных артерий, частота осложнений и летальности значительно выше, чем у пациентов, перенесших операцию АКШ. Неблагоприятные исходы операции АКШ наблюдались у пациентов с множественным стентированием коронарных артерий по сравнению с группой пациентов, не имевших до операции эндоваскулярных вмешательств.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, атеросклероз коронарных артерий, ишемическая болезнь сердца, стентирование коронарных артерий, стенокардия, реваскуляризация миокарда, инфаркт миокарда

Для цитирования: Валиева Р.А., Мультиановский Б.Л., Сибгатуллин Н.Г. Аортокоронарное шунтирование у пациентов с рецидивирующей стенокардией после стентирования коронарных артерий. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):260–264. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-260-264>

Aortocoronary Bypass Surgery in Patients with Recurrent Post-Coronary Stenting Angina

Regina A. Valieva^{1,2,*}, Boris L. Multanovskiy², Nur G. Sibgatullin^{1,2}

¹ Almetьевsk—OAO Tatneft Medical Unit, Almetьевsk, Russian Federation

² Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russian Federation

* Correspondence to: Regina A. Valieva, e-mail: regina.val.kgmu.2016.ru@mail.ru

Regina A. Valieva —
Department of Hospital
Therapy with Cardiology and
Functional Diagnostics courses
for Advanced Professional Education,
Department of Therapy

Boris L. Multanovskiy —
Dr. Sci. (Med.), Department
of Hospital Therapy with
Cardiology and Functional Di-
agnostics courses for Advanced
Professional Education

Nur G. Sibgatullin —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Cardiac
Surgery Unit

Abstract

Background. A wide adoption of percutaneous coronary operations has led to an average one-third reduction in the aortocoronary bypass surgery (ACB) rate and altering of the ACB patient profile to mainly represent advanced occlusive coronary atherosclerosis.

Materials and methods. The study analyses treatment outcomes in coronary heart disease patients with recurrent angina after a previous endovascular intervention. Over years 2009–2015, 1,023 ACB operations were performed at the Almetьевsk — OAO Tatneft Medical Unit cardiac surgery rooms. Pre-surgery coronary artery stenting (CAS) was rendered at various terms in 96 patients (23 % women, 76 % men; cohort 1). The main cohort ($n = 96$) was divided into 2 subgroups: IA ($n = 64$), single CAS; IB ($n = 32$), multiple CAS patients. For statistical significance, cohort 2 (control) comprised 185 patients (21 % women, 79 % men) to include every 5th history of the remaining 927 patients operated within same period.

Results and discussion. The mean aortic occlusion time was shorter in multiple CAS patients vs. other cohorts (61.3 ± 31.2 vs. 72.5 ± 27.8 and 70.7 ± 41.2 min). Cohort 1 had an overall higher emergency re sternotomy rate due to ongoing bleeding (7.4 and 8.3 vs. 2.0 %). Furthermore, pre-surgery multiple CAS patients more likely faced the complications of perioperative MI (8.5 vs. 3.1 and 1.4 %) and acute postoperative heart failure (7.2 vs. 2.3 and 1.4 %, $p < 0.01$). This cohort often required inotropic support (9.3 vs. 3.8 and 2.1 %).

Conclusion. Statistical analysis revealed a significantly higher complication and mortality rate in patients with previous coronary stenting compared to ACB patients. Adverse ACB outcomes were observed with multiple-coronary stenting cases, in contrast to the cohort with no pre-surgery interventions.

Keywords: coronary artery bypass grafting, coronary atherosclerosis, coronary heart disease, coronary artery stenting, angina pectoris, myocardial revascularisation, myocardial infarction

For citation: Valieva R.A., Multanovskiy B.L., Sibgatullin N.G. Aortocoronary Bypass Surgery in Patients with Recurrent Post-Coronary Stenting Angina. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):260–264. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-260-264>

Введение

Обширное внедрение в клинику чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) привело к снижению количества операций аортокоронарного шунтирования (АКШ) в среднем почти на треть [1, 2]. Поменялся и профиль пациентов, которых направляют на АКШ. Данный профиль представлен в основном пациентами с распространенным окклюзирующим атеросклерозом коронарных артерий [3].

Основные показания для АКШ определяются на основании данных коронароангиографии (КАГ). Наличие гемодинамически значимых стенозов основного ствола левой коронарной артерии более чем на 50 %, проксимальных поражений всех трех сосудов более 70 % определяют выбор в пользу операции АКШ [4]. Пациенты с инфарктом миокарда без зубца Q и с нестабильной стенокардией могут быть оперированы в любые сроки по показаниям [5].

При оперативном лечении по поводу трансмурального инфаркта с нарушениями гемодинамики летальность достигает 30–50 % и остается повышенной в ближайшие 1,5 мес. [6]. Реваскуляризация миокарда при диагностической КАГ допускается лишь при изолированных поражениях, по которым есть междисциплинарные протоколы с ориентацией на исследования SYNTAX. Наиболее информативным является завершённое исследование SYNTAX, в котором были рандомизированы пациенты, направленные на хирургическое лечение, с проведенным ранее ЧКВ при трехсосудистых и стенозовых коронарных поражениях. В исследовании было выявлено преимущество АКШ по рецидивам стенокардии через год после операции [7, 8]. Также в ходе исследования был разработан индекс поражения коронарных сосудов — SYNTAX Score. По итогам исследования был сделан вывод, что при SYNTAX Score выше 22 и более эффективно проведение АКШ. Впоследствии выводы, сделанные в ходе исследования SYNTAX, стали ориентиром для большинства специалистов и основой для формирования рекомендаций [9, 10].

В нашей работе предложен анализ результатов лечения пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и с рецидивом стенокардии после перенесенного ранее эндоваскулярного вмешательства. Преимуществом ранней реваскуляризации миокарда является то, что она включает в себя ограничение зоны инфаркта миокарда левого желудочка, а также уменьшение затрат на длительность койко-дней пациентов в стационаре [11]. С другой стороны, операция в раннем периоде инфаркта миокарда может привести к дополнительному повреждению миокарда [12–14]. Этот факт вынуждает нас изучить вопрос об оптимальных сроках проведения АКШ после ИМ, а также исследовать иные факторы, которые способны оказать влияние на прогноз таких операций [15–17].

Материалы и методы

В период с 2009 по 2015 год в отделении кардиохирургии МСЧ ОАО «Татнефть» и г. Альметьевска было проведено 1023 операции АКШ. Из этого числа

96 пациентам (23 % — женщины, 76 % — мужчины) до оперативного вмешательства в различные сроки было выполнено стентирование коронарных артерий (СКА) (1-я группа). Для достоверности статистических сопоставлений 2-я (контрольная) группа составлена из 185 пациентов (21 % — женщины, 79 % — мужчины) — каждая 5-я история болезни из оставшихся 927 пациентов, оперированных за этот период времени. Это больные, не имевшие до операции эндоваскулярных вмешательств. Критерии исключения: острое нарушение коронарного кровообращения (инфаркт миокарда (ИМ), постинфарктная аневризма левого желудочка (ЛЖ), постинфарктный дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП), сочетанное поражение клапанного аппарата сердца и коронарной артерии (КА)). Данные для исследования выбраны из историй болезни, закодированы, введены и обработаны в программе Microsoft Office Excel. При анализе материала проводился расчет средних величин, доверительный интервал — 95 %. Сравнение показателей выполнено при помощи *t*-критерия Стьюдента. За достоверность различий принималось значение $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Средний возраст в исследуемой нами группе составил $60,3 \pm 0,65$ года. Большинство пациентов относились к III–IV ФК (63 и 21 %). Более продолжительный анамнез ИБС был в 1-й группе, в среднем составил $6,3 \pm 0,79$ года, во 2-й группе — $2,9 \pm 0,82$ года ($p < 0,01$). Из анамнеза заболевания у пациентов 1-й группы число перенесенных инфарктов миокарда было меньше (35,8 %, $n = 34$), чем у больных 2-й группы (55,6 %, $n = 102$) ($p < 0,01$). Анализ клиники заболевания показал, что возникновение рецидива стенокардии наблюдалось в среднем через $19,0 \pm 9,6$ месяца после стентирования коронарных артерий. Пациентам из 1-й группы в различные сроки с целью коррекции коронарного кровотока было проведено СКА. Чаще всего имплантировали стенты в переднюю межжелудочковую артерию (ПМЖА) и ее ветви. Более подробное изучение локализации стеноза коронарных артерий показало, что основное количество стентов было установлено в проксимальных сегментах коронарных артерий — 62,7 %; 31,2 % стентов — на уровне средних сегментов и 3,6 % — в дистальных отделах. Пациенты с повторным эпизодом ангинозных болей, у которых стенты установлены на уровне средних и дистальных сегментов коронарных артерий, представляют группу риска хирургической реваскуляризации ИБС. Большинство больных 1-й группы (66,0 %, $n = 64$) имели в анамнезе однократное СКА. Множественное (двукратное) СКА перенесли 24,3 % ($n = 23$) и трехкратное — 9 (11,3 %) больных.

Нами были изучены результаты АКШ у пациентов с ИБС в зависимости от количества СКА и общего числа эндоваскулярных процедур. С этой целью основная группа пациентов ($n = 96$) была разделена на 2 подгруппы: IA ($n = 64$) — пациенты с однократным СКА, IB ($n = 32$) — после множественного СКА; и 2-я ($n = 185$) — контрольная группа. Исходно

из вышеперечисленного, среднее количество шунтов в 1-й группе в целом было значительно меньше по сравнению со 2-й группой ($2,6 \pm 1,0$ против $3,8 \pm 1,3$) ($p < 0,05$). Среднее время искусственного кровообращения (ИК) существенно не изменялось между группами (IA — $108,3 \pm 63,4$ минуты; IB — $112,6 \pm 43,7$ минуты; 2-я группа — $119,6 \pm 56,3$ минуты). Среднее время окклюзии аорты у пациентов с множественным СКА было меньше по сравнению с другими группами ($61,3 \pm 31,2$ мин. против $72,5 \pm 27,8$ и $70,7 \pm 41,2$ мин.). В среднем за 1,5 недели до операции всем больным была отменена дезагрегантная терапия. В целом у пациентов 1-й группы чаще была экстренная рестернотомия из-за продолжающегося кровотечения ($7,4$ и $8,3$ % против $2,0$ %). В среднем объем кровопотери в первые 24 часа после операции в исследуемых группах, перенесших ранее СКА (≥ 2 СКА + КШ), составил 1240 ± 630 мл; СКАI + КШ — 960 ± 580 мл. А во 2-й группе объем кровопотери составил 750 ± 450 мл ($p < 0,05$ по отношению к группе ≥ 2 СКА + КШ). В связи с этим среди пациентов с СКА потребовалось переливание в среднем 720 ± 350 мл эритроцитарной массы и 630 ± 340 мл свежезамороженной плазмы.

Помимо этого у пациентов, которые перенесли до операции множественное СКА, чаще наблюдалось появление таких осложнений, как периперационный ИМ ($8,5$ % против $3,1$ и $1,4$ %), острая послеоперационная сердечная недостаточность ($7,2$ % против $2,3$ и $1,4$ %, $p < 0,01$). У пациентов данной группы часто появлялась необходимость в инотропной поддержке ($9,3$ % против $3,8$ и $2,1$ %). Анализ послеоперационных осложнений показал, что у пациентов, в анамнезе которых СКА не зависело от количества имплантируемых стентов, смертность была выше ($6,3$ %) по сравнению с пациентами из 2-й группы ($1,4$ %). Причинами летальности в госпитальном периоде у пациентов с анамнезом СКА были острая сердечная недостаточность — 2 ($3,6$ %) и периперационный ИМ — 3 ($5,4$ %).

Заключение

Клиническое течение ИБС после эндоваскулярного вмешательства по большей части зависит от кратности и числа СКА. Проведенный нами анализ результатов хирургической реваскуляризации показал, что у пациентов, которым была проведена процедура чрескожного коронарного вмешательства, частота развития периперационных осложнений и летальность значительно выше, чем у больных, перенесших первичную операцию АКШ. У больных с множественным СКА риск развития осложнений после операции АКШ значительно выше, чем у пациентов без эндоваскулярных вмешательств или перенесших одиночное СКА. Неблагоприятные результаты операции АКШ у пациентов с множественным СКА вызвали недостаточно полную реваскуляризацию и уменьшили зону кровоснабжения миокарда, что в результате привело к необходимости более дистального наложения анастомоза.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Carnero Alcazar M., Hernandez-Vaquero D., Cubero-Gallego H., Lopez Menendez J., Piñon M., Albors Martin J., et al. Retrospective cohort analysis of Spanish national trends of coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention from 1998 to 2017. *BMJ Open*. 2021;11(4):e046141. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-046141
- 2 Culler S.D., Kugelmass A.D., Brown P.P., Reynolds M.R., Simon A.W. Trends in coronary revascularization procedures among Medicare beneficiaries between 2008 and 2012. *Circulation*. 2015;131(4):362–70. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.012485
- 3 Osnabrugge R.L., Kappetein A.P., Head S.J., Kolh P. Doing better in more complex patients: leading the way for QUIP. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(2):397–8. DOI: 10.1093/ejcts/ezv262
- 4 Акчурин Р.С., Ширияев А.А., Руденко Б.А., Васильев В.П., Власова Э.Е., Коллегаев А.С. Стеноз ствола левой коронарной артерии и прогресс коронарного атеросклероза после ангиопластики и стентирования у пациентов, направленных на коронарное шунтирование. *Кардиология*. 2012;52(1):58–64.
- 5 Puelacher C., Gugala M., Adamson P.D., Shah A., Chapman A.R., Anand A., et al. Incidence and outcomes of unstable angina compared with non-ST-elevation myocardial infarction. *Heart*. 2019;105(18):1423–31. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-314305
- 6 Wang R., Cheng N., Xiao C.S., Wu Y., Sai X.Y., Gong Z.Y., et al. Optimal timing of surgical revascularization for myocardial infarction and left ventricular dysfunction. *Chin Med J (Engl)*. 2017;130(4):392–7. DOI: 10.4103/0366-6999.199847
- 7 Чарчян Э.Р., Степаненко А.Б., Гене А.П., Панфилов В.А., Белов Ю.В. Рецидив стенокардии, обусловленный коронарноподключичным синдромом обкрадывания. *Кардиология*. 2017;57(5):73–5. DOI: 10.18565/cardio.2017.5.73-75
- 8 Kumar R., Mal K., Razaq M.K., Magsi M., Memon M.K., Memon S., et al. Comparison of outcomes of percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting. *Cureus*. 2020;12(12):e12202. DOI: 10.7759/cureus.12202
- 9 Head S.J., Davierwala P.M., Serruys P.W., Redwood S.R., Colombo A., Mack M.J., et al. Coronary artery bypass grafting vs. percutaneous coronary intervention for patients with three-vessel disease: final five-year follow-up of the SYNTAX trial. *Eur Heart J*. 2014;35(40):2821–30. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu213
- 10 Kayatta M.O., Halkos M.E. A review of hybrid coronary revascularization. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;34(Suppl 3):321–9. DOI: 10.1007/s12055-018-0763-7
- 11 Qiu M., Ding L., Zhan Z., Zhou H. Impact of time factor and patient characteristics on the efficacy of PCI vs CABG for left main coronary disease: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(10):e25057. DOI: 10.1097/MD.0000000000002507
- 12 Hong S., Youn Y.N., Yi G., Yoo K.J. Long term results of ST-segment elevation myocardial infarction versus non-ST-segment elevation myocardial infarction after off-pump coronary artery bypass grafting: propensity score matching analysis. *J Korean Med Sci*. 2012;27(2):153–9. DOI: 10.3346/jkms.2012.27.2.153
- 13 Bianco V., Kilic A., Gleason T.G., Aranda-Michel E., Wang Y., Navid F., et al. Timing of coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction may not influence mortality and readmissions. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;161(6):2056–64.e4. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.11.061
- 14 Grieshaber P., Roth P., Oster L., Schneider T.M., Görlach G., Nie-man B., et al. Is delayed surgical revascularization in acute myocardial infarction useful or dangerous? New insights into an old problem. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017;25(5):772–9. DOI: 10.1093/icvts/ivx188
- 15 Liakopoulos O.J., Slottosch I., Wendt D., Welp H., Schiller W., Martens S., et al. Surgical revascularization for acute coronary syndromes: a report from the North Rhine-Westphalia surgical myocardial infarction registry. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020;58(6):1137–44. DOI: 10.1093/ejcts/ezaa260
- 16 Nichols E.L., McCullough J.N., Ross C.S., Kramer R.S., Westbrook B.M., Klemperer J.D., et al. Optimal timing from myocardial infarction to coronary artery bypass grafting on hospital mortality. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(1):162–71. DOI: 10.1016/j.athorac-surg.2016.05.116
- 17 Grieshaber P., Oster L., Schneider T., Johnson V., Orhan C., Roth P., et al. Total arterial revascularization in patients with acute myocardial infarction — feasibility and outcomes. *J Cardiothorac Surg*. 2018;13(1):2. DOI: 10.1186/s13019-017-0691-4

References

- 1 Carnero Alcazar M., Hernandez-Vaquero D., Cubero-Gallego H., Lopez Menendez J., Piñon M., Albors Martin J., et al. Retrospective cohort analysis of Spanish national trends of coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention from 1998 to 2017. *BMJ Open*. 2021;11(4):e046141. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-046141
- 2 Culler S.D., Kugelmass A.D., Brown P.P., Reynolds M.R., Simon A.W. Trends in coronary revascularization procedures among Medicare beneficiaries between 2008 and 2012. *Circulation*. 2015;131(4):362–70. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.012485
- 3 Osnabrugge R.L., Kappetein A.P., Head S.J., Kolh P. Doing better in more complex patients: leading the way for QUIP. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(2):397–8. DOI: 10.1093/ejcts/ezv262
- 4 Akchurin R.S., Shiryaev A.A., Rudenko B.A., Vasilev V.P., Vlasova E.E., Kolegaev A.S. Left main coronary artery stenosis and progression of coronary artery atherosclerosis after angioplasty and stenting in patients directed to coronary artery bypass surgery. *Kardiologiya*. 2012;52(1):58–64 (In Russ.).
- 5 Puelacher C., Gugala M., Adamson P.D., Shah A., Chapman A.R., Anand A., et al. Incidence and outcomes of unstable angina compared with non-ST-elevation myocardial infarction. *Heart*. 2019;105(18):1423–31. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-314305
- 6 Wang R., Cheng N., Xiao C.S., Wu Y., Sai X.Y., Gong Z.Y., et al. Optimal timing of surgical revascularization for myocardial infarction and left ventricular dysfunction. *Chin Med J (Engl)*. 2017;130(4):392–7. DOI: 10.4103/0366-6999.199847
- 7 Carchyan E.R., Stepanenko A.B., Gens A.P., Panfilov V.A., Belov Y.V. Angina recurrence after coronary artery bypass grafting caused by the coronary-subclavian steal syndrome. *Kardiologiya*. 2017;57(5):73–5 (In Russ.). DOI: 10.18565/cardio.2017.5.73-75
- 8 Kumar R., Mal K., Razaq M.K., Magsi M., Memon M.K., Memon S., et al. Comparison of outcomes of percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting. *Cureus*. 2020;12(12):e12202. DOI: 10.7759/cureus.12202
- 9 Head S.J., Davierwala P.M., Serruys P.W., Redwood S.R., Colombo A., Mack M.J., et al. Coronary artery bypass grafting vs. percutaneous coronary intervention for patients with three-vessel disease: final five-year follow-up of the SYNTAX trial. *Eur Heart J*. 2014;35(40):2821–30. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu213
- 10 Kayatta M.O., Halkos M.E. A review of hybrid coronary revascularization. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;34(Suppl 3):321–9. DOI: 10.1007/s12055-018-0763-7
- 11 Qiu M., Ding L., Zhan Z., Zhou H. Impact of time factor and patient characteristics on the efficacy of PCI vs CABG for left main coronary disease: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(10):e25057. DOI: 10.1097/MD.00000000000025057
- 12 Hong S., Youn Y.N., Yi G., Yoo K.J. Long term results of ST-segment elevation myocardial infarction versus non-ST-segment elevation myocardial infarction after off-pump coronary artery bypass grafting: propensity score matching analysis. *J Korean Med Sci*. 2012;27(2):153–9. DOI: 10.3346/jkms.2012.27.2.153
- 13 Bianco V., Kilic A., Gleason T.G., Aranda-Michel E., Wang Y., Navid F., et al. Timing of coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction may not influence mortality and readmissions. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;161(6):2056–64.e4. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.11.061
- 14 Grieshaber P., Roth P., Oster L., Schneider T.M., Görlach G., Nieman B., et al. Is delayed surgical revascularization in acute myocardial infarction useful or dangerous? New insights into an old problem. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017;25(5):772–9. DOI: 10.1093/icvts/ivx188
- 15 Liakopoulos O.J., Slottosch I., Wendt D., Welp H., Schiller W., Martens S., et al. Surgical revascularization for acute coronary syndromes: a report from the North Rhine-Westphalia surgical myocardial infarction registry. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020;58(6):1137–44. DOI: 10.1093/ejcts/ezaa260
- 16 Nichols E.L., McCullough J.N., Ross C.S., Kramer R.S., Westbrook B.M., Klemperer J.D., et al. Optimal timing from myocardial infarction to coronary artery bypass grafting on hospital mortality. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(1):162–71. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.05.116
- 17 Grieshaber P., Oster L., Schneider T., Johnson V., Orhan C., Roth P., et al. Total arterial revascularization in patients with acute myocardial infarction — feasibility and outcomes. *J Cardiothorac Surg*. 2018;13(1):2. DOI: 10.1186/s13019-017-0691-4

Формат 60×90 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Minion Pro.
Печать офсетная. Усл. п. л. 9,5. Тираж 100 экз.
Подписано в печать: 29.09.2021. Дата выхода: 08.10.2021. Свободная цена.
Для читателей старше 16 лет.
Отпечатано в типографии «Бean»
Россия, 603003, г. Нижний Новгород, ул. Баррикад, д. 1, корп. 5.

ISSN 2076-3093



9 772076 309004 >