



## Эндоваскулярная реканализация хронической окклюзии инфраренального отдела аорты у пациента с двухсосудистым коронарным поражением

Чернявский М. А.<sup>1</sup>, Белова Ю. К.<sup>1</sup>, Комаха Б. Б.<sup>1</sup>, Сусанин Н. В.<sup>1</sup>, Ванюркин А. Г.<sup>1</sup>, Соловьев В. А.<sup>1</sup>, Казанцев А. Н.<sup>1,2</sup>

Представлен клинический случай эндоваскулярного лечения окклюзии инфраренального отдела аорты и подвздошных артерий у пациента с гемодинамически значимым двухсосудистым поражением коронарного русла. После тщательного обследования и оценки операционных рисков мультидисциплинарным консилиумом была избрана этапная стратегия реваскуляризации: 1 этап — чрескожное коронарное вмешательство передней межжелудочковой артерии и правой коронарной артерии; 2 этап — эндоваскулярная реканализация окклюзии аорто-подвздошного сегмента с использованием методики “kissing stents”. Периоперационный период протекал без осложнений, пациент выписан из отделения на 4 сут. после реализации вмешательств в удовлетворительном состоянии. Обоснован выбор в пользу данных видов реконструкции и этапной стратегии реваскуляризации. Сделан вывод об эффективности и безопасности реализованной тактики лечения.

**Ключевые слова:** хроническая окклюзия инфраренальной аорты, билатеральная окклюзия подвздошных артерий, “kissing-stent”, чрескожное коронарное вмешательство, сочетанная патология, окклюзия брюшной аорты.

**Отношения и деятельность:** нет.

<sup>1</sup>Клиника Сосудистой Хирургии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербург; <sup>2</sup>ГБУЗ Городская Александровская больница, Санкт-Петербург, Россия.

Чернявский М. А. \* — д.м.н., руководитель научно-исследовательского отдела сосудистой и интервенционной хирургии, ORCID: 0000-0003-1214-0150, Белова Ю. К. — ординатор отделения сердечно-сосудистой хирургии № 2, ORCID: нет, Комаха Б. Б. — сердечно-сосудистый хирург отделения сердеч-

но-сосудистой хирургии № 2, ORCID: 0000-0001-6498-9047, Сусанин Н. В. — сердечно-сосудистый хирург отделения сердечно-сосудистой хирургии № 2, ORCID: 0000-0002-8374-1503, Ванюркин А. Г. — ординатор отделения сердечно-сосудистой хирургии № 2, ORCID: 0000-0002-8209-9993, Соловьев В. А. — ординатор отделения сердечно-сосудистой хирургии № 2, ORCID: 0000-0003-1631-2423, Казанцев А. Н. — сердечно-сосудистый хирург отделения сердечно-сосудистой хирургии № 2, ORCID: 0000-0002-1115-609X.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): GibridSSH2@yandex.ru

ЗАНК — заболевания артерий нижних конечностей, ИБС — ишемическая болезнь сердца, КШ — коронарное шунтирование, НПА — наружная подвздошная артерия, ОПА — общая подвздошная артерия, ПКА — правая коронарная артерия, ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия, ХИНК — хроническая ишемия нижних конечностей, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, TASC — Transatlantic Interociety Consensus.

**Рукопись получена** 17.03.2021

**Рецензия получена** 04.03.2021

**Принята к публикации** 14.03.2021



**Для цитирования:** Чернявский М. А., Белова Ю. К., Комаха Б. Б., Сусанин Н. В., Ванюркин А. Г., Соловьев В. А., Казанцев А. Н. Эндоваскулярная реканализация хронической окклюзии инфраренального отдела аорты у пациента с двухсосудистым коронарным поражением. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(8):4353. doi:10.15829/1560-4071-2021-4353

## Endovascular recanalization of chronic infrarenal aortic occlusion in a patient with two-vessel coronary artery disease: a case report

Chernyavsky M. A.<sup>1</sup>, Belova Yu. K.<sup>1</sup>, Komakha B. B.<sup>1</sup>, Susanin N. V.<sup>1</sup>, Vanyurkin A. G.<sup>1</sup>, Soloviev V. A.<sup>1</sup>, Kazantsev A. N.<sup>1,2</sup>

A case report on endovascular treatment of occlusion of the infrarenal aorta and iliac arteries in a patient with hemodynamically significant two-vessel coronary artery disease is presented. After a thorough examination and assessment of surgical risks, a multidisciplinary team meeting chose a staged revascularization strategy: stage 1 — percutaneous coronary intervention in the left anterior descending artery and right coronary artery; stage 2 — endovascular recanalization of aorto-iliac segment occlusion using the kissing stents technique. There were no perioperative complications and the patient was discharged on the 4<sup>th</sup> day after surgery in a satisfactory condition. The choice in favor of these types of reconstruction and staged revascularization strategy was substantiated. A conclusion was made about the effectiveness and safety of implemented measures.

**Keywords:** chronic infrarenal aortic occlusion, bilateral iliac artery occlusion, kissing-stenting, percutaneous coronary intervention, combined pathology, abdominal aortic occlusion.

**Relationships and Activities:** none.

Окклюзия инфраренального отдела аорты встречается, по разным источникам, с частотой от 3% до 8,5% всех заболеваний аорто-подвздошного сегмента [1, 2].

<sup>1</sup>Vascular Surgery Clinic, Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg; <sup>2</sup>City Alexandrovskaya Hospital, St. Petersburg, Russia.

Chernyavsky M. A. \* ORCID: 0000-0003-1214-0150, Belova Yu. K. ORCID: none, Komakha B. B. ORCID: 0000-0001-6498-9047, Susanin N. V. ORCID: 0000-0002-8374-1503, Vanyurkin A. G. ORCID: 0000-0002-8209-9993, Soloviev V. A. ORCID: 0000-0003-1631-2423, Kazantsev A. N. ORCID: 0000-0002-1115-609X.

\*Corresponding author: GibridSSH2@yandex.ru

**Received:** 17.03.2021 **Revision Received:** 04.03.2021 **Accepted:** 14.03.2021

**For citation:** Chernyavsky M. A., Belova Yu. K., Komakha B. B., Susanin N. V., Vanyurkin A. G., Soloviev V. A., Kazantsev A. N. Endovascular recanalization of chronic infrarenal aortic occlusion in a patient with two-vessel coronary artery disease: a case report. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(8):4353. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2021-4353

Наличие данного поражения может привести к тяжелой ишемии нижних конечностей, включая перемежающуюся хромоту, боль в покое и трофические нарушения [3].

Руководящие принципы Transatlantic Inter-Society Consensus (TASC), первоначально опубликованные в 2000г и пересмотренные в 2007г, классифицируют заболевания аорты и подвздошных артерий по морфологии поражения. Согласно данной классификации, окклюзия инфраренального отдела аорты и общих подвздошных артерий относится к классу поражений D, при которых открытая реконструкция является операцией выбора. Известно, что хирургическое лечение, такое как бифуркационное аортобедренное шунтирование, дает устойчивые результаты с 5-летней проходимостью шунтов примерно от 80% до 85% [4, 5]. Однако хирургическое лечение связано со значительной периоперационной смертностью и развитием таких осложнений, как повреждение спинного мозга, ишемия кишечника, повреждение мочеточников, сексуальная дисфункция и др. Особенно это касается пациентов высокого хирургического риска с тяжелой сопутствующей патологией [6, 7].

Учитывая то, что атеросклероз является системным заболеванием, чаще всего у пациентов с патологией артерий нижних конечностей может встречаться сочетанное поражение коронарных артерий [1, 8]. Согласно клиническим рекомендациям Европейского общества кардиологов и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (ESC/EACTS) по реваскуляризации миокарда (2018г) [9] у 70% пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей (ЗАНК) присутствует ишемическая болезнь сердца (ИБС). К таким больным должен применяться тщательный персонализированный мультидисциплинарный подход, касающийся тактики их ведения. Мировым медицинским сообществом признано, что у пациентов с ЗАНК, нуждающихся в реваскуляризации коронарных артерий, лечение ИБС обычно приоритетно, за исключением случаев критической ишемии нижних конечностей [1, 2, 5, 8, 10]. Открытым в настоящее время также остается вопрос, касающийся выбора между коронарным шунтированием (КШ) и чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ), поэтому в отсутствие надежных данных он должен придерживаться мультидисциплинарного подхода [11, 12].

Альтернативой открытым реконструкциям для подобных пациентов с тяжелой сопутствующей патологией на сегодняшний день является эндоваскулярное лечение [2, 13]. Следует отметить, что согласно Национальным рекомендациям по диагностике и лечению ЗАНК (2019г) [14], а также рекомендациям Европейского общества кардиологов и сосудистых хирургов по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий (2017г) [15] предлагается рассмотреть эндоваскулярную стратегию при протяженных или двусторонних окклюзивных поражениях у пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями (класс рекомендаций IIa, уровень доказа-

тельности B). Кроме того, в тех же Национальных рекомендациях указано, что, принимая во внимание меньшую инвазивность интервенционного вмешательства, необходимо оценить все возможности по его выполнению (с учетом локализации и протяженности поражения при наличии технической возможности), и в случае неэффективности эндоваскулярного варианта рассматривать вопрос об открытой реваскуляризации (класс рекомендаций I, уровень доказательности C). Однако до сих пор опыт применения интервенционных методик в лечении данной когорты больных ограничен, и лишь в небольших сериях наблюдений первичная проходимость через 1 и 2 года после операции составила 87% и 82%, соответственно [16].

В рамках настоящего клинического примера представлена двухэтапная интервенционная стратегия лечения больного с хронической окклюзией инфраренального отдела брюшной аорты и двухсосудистым коронарным поражением.

#### Клинический пример

Пациент Р., 42 года, мужчина, с длительным анамнезом гипертонической болезни, стажем курения >30 лет, инсулиннезависимым сахарным диабетом 2 типа. В 2013г появились боли при ходьбе в икроножных мышцах обеих нижних конечностей, с постепенным уменьшением дистанции безболевого ходьбы до 150 м и развитием синдрома высокой перемежающейся хромоты (появление болей в мышцах бедра и ягодичной области). По результатам мультиспиральной компьютерной томографии с ангиографией аорты и артерий нижних конечностей от 11.09.2020 выявлена окклюзия инфраренального отдела аорты, билатеральная окклюзия общих подвздошных артерий (ОПА) и наружных подвздошных артерий (НПА) (рис. 1).

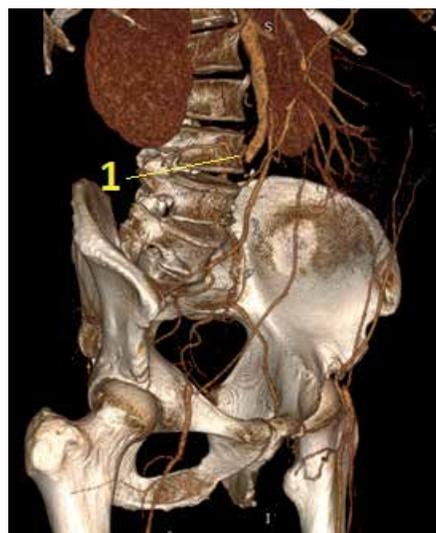
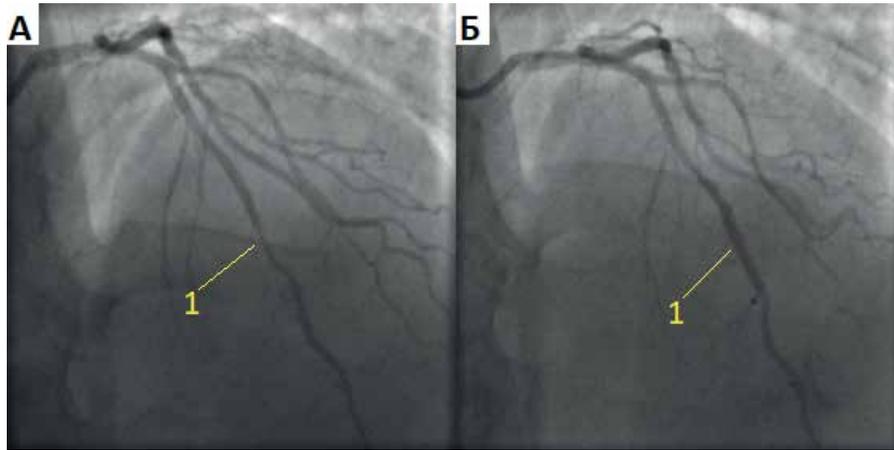
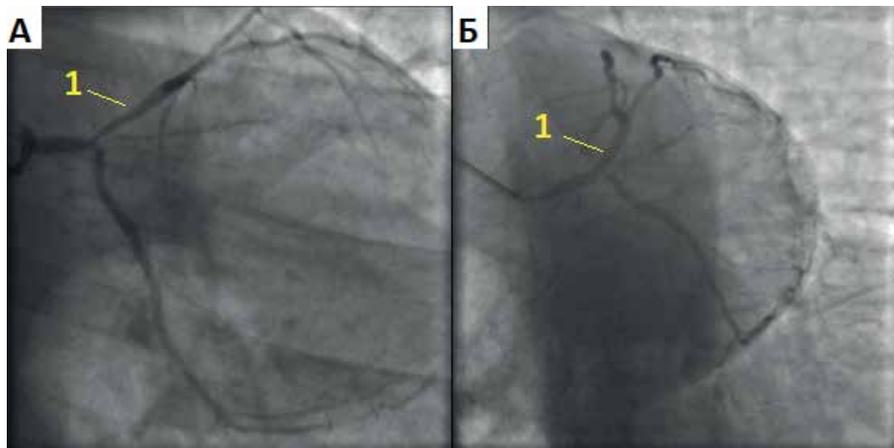


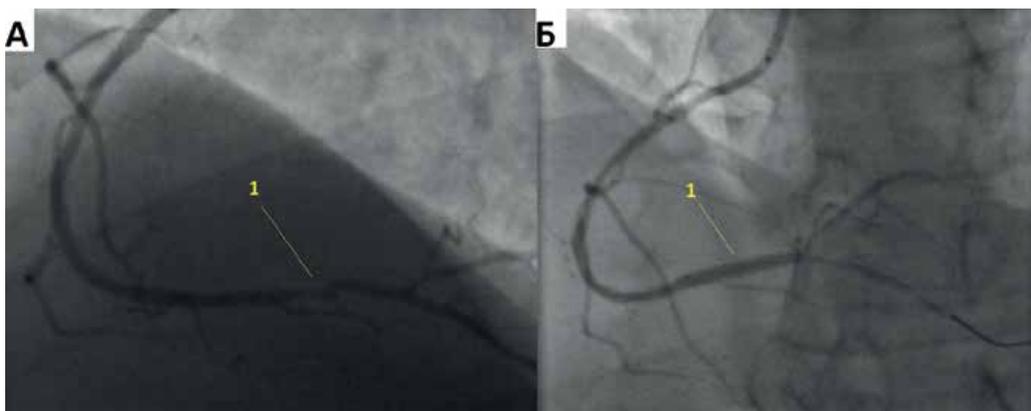
Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией аорты и артерий нижних конечностей. 3D-реконструкция. 1 — уровень начала окклюзии аорты.



**Рис. 2.** ЧКВ средней трети ПМЖА. **А** — коронарография до имплантации стента: 1 — стеноз ПМЖА в средней трети, **Б** — коронарография после имплантации стента: 1 — имплантированный стент в среднюю треть ПМЖА.



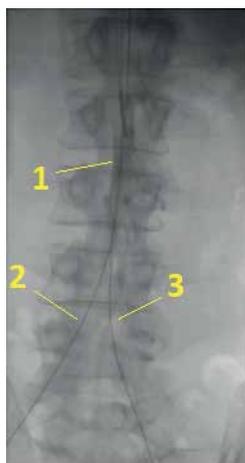
**Рис. 3.** ЧКВ проксимальной трети ПМЖА. **А** — коронарография до имплантации стента: 1 — стеноз ПМЖА в проксимальной трети, **Б** — коронарография после имплантации стента: 1 — имплантированный стент в проксимальную треть ПМЖА.



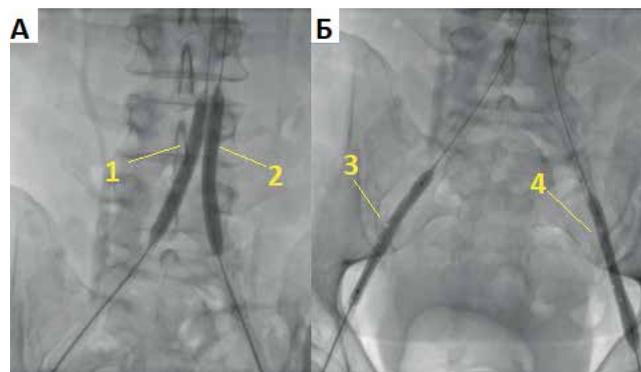
**Рис. 4.** ЧКВ на ПКА. **А** — коронарография до имплантации стента: 1 — стеноз ПКА в дистальной трети, **Б** — коронарография после имплантации стента: 1 — имплантированный стент в дистальной трети ПКА.

Пациент госпитализирован в ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова” Минздрава России для дообследования и решения тактики дальнейшего ведения.

Учитывая высокий кардиальный риск операционного вмешательства (>5% при операциях на аорте), а также невозможность выполнения нагрузочных проб в связи с хронической ишемией нижних конеч-



**Рис. 5.** Реканализация терминального отдела аорты, НПА и ОПА с выходом в истинный просвет брюшной аорты. 1 — участок неизменной брюшной аорты, 2 — проводник в реканализованной зоне правой ОПА и НПА, 3 — проводник в реканализованной зоне правой ОПА и НПА.



**Рис. 6.** Баллонная постдилатация зон стентирования ОПА и НПА. **А.** Баллонная постдилатация зон стентирования в ОПА: 1 — баллонный катетер в правой ОПА и терминальном отделе аорты, 2 — баллонный катетер в левой ОПА и терминальном отделе аорты. **Б.** Баллонная постдилатация зон стентирования в НПА: 1 — баллонный катетер в правой НПА, 2 — баллонный катетер в левой НПА.

ностей (ХИНК) IIb степени по А. В. Покровскому, пациенту выполнена коронарография, по данным которой визуализирован стеноз 70% проксимальной трети и 80% средней трети передней межжелудочковой артерии (ПМЖА); 75% стеноз правой коронарной артерии (ПКА).

Мультидисциплинарным консилиумом в составе сердечно-сосудистого хирурга, рентгенэндоваскулярного хирурга, кардиолога, анестезиолога-реаниматолога, учитывая высокий риск периоперационных осложнений открытого хирургического лечения окклюзии инфраренальной аорты, а также ввиду сопутствующей коронарной патологии, было принято решение первым этапом выполнить полную интервенционную реваскуляризацию миокарда, вторым — эндоваскулярную коррекцию окклюзии аорто-подвздошного сегмента.

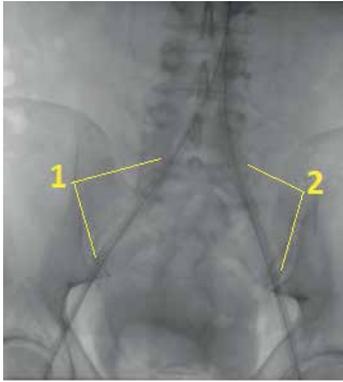
Согласно клиническим рекомендациям ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда (2018г) [9], выполнение КШ и ЧКВ у пациентов с двухсосудистым поражением коронарных артерий с вовлечением проксимального отдела ПМЖА имеет одинаковый I класс рекомендаций. Однако коллатеральное кровоснабжение артерий нижних конечностей через анастомозы нижних эпигастральных артерий и внутренних грудных артерий у данного пациента сигнализировало о том, что применение последних для коронарной реваскуляризации нарушит кровоснабжение нижних конечностей. Таким образом, пациенту было решено выполнить первым этапом ЧКВ ПМЖА (с имплантацией 2 стентов DES “Calipso” и DES “Promus premier”) и ПКА (с имплантацией стента DES “CID”). Дилатация боковой ячейки в огибающей артерии выполнялась баллонным катетером 2,75×18 мм (p=14 атм). Послеоперационный период протекал без особенностей, больной выписан на 3 сут. после ЧКВ (рис. 2-4).

В феврале 2021г пациент госпитализирован для эндоваскулярной коррекции окклюзии инфраренального отдела аорты и билатеральной окклюзии общих и наружных подвздошных артерий. 05.02.2021 выполнена операция: реканализация, баллонная ангиопластика со стентированием терминального отдела аорты, правой и левой ОПА, НПА. Ход операции: под местной анестезией 0,1% раствора (10 мл) в ретроградном направлении пунктирована правая плечевая артерия, установлен трансрадиальный интродьюсер 6F. К месту окклюзии инфраренальной аорты по гидрофильному проводнику Radiofocus Stiff 0,035” подведен диагностический катетер MP 1. Выполнена ангиография: определяется подпочечная окклюзия аорты, билатеральная окклюзия ОПА, НПА. Общие бедренные артерии заполняются по коллатералям. Под местной анестезией 0,1% раствора лидокаина в ретроградном направлении пунктированы общие бедренные артерии с обеих сторон. Установлены интродьюсеры 7F и 6F, соответственно. Выполнена ретроградная реканализация по методике Rendez-vous, с захватом проводников петель Amplatz GooseNeck (рис. 5).

Выполнена баллонная преддилатация реканализованной зоны баллонными катетерами Powerflex PRO 5\*120 мм. Далее в область поражения последовательно заведены и имплантированы саморасширяющиеся стенты ev3Protege GPS 8\*120 мм, ev3Protege EverFlex 8\*100 мм, два стента Boston Scientific Epic 10\*100 мм. Постдилатация баллонными катетерами Boston Scientific MUSTANG 8\*60 мм (рис. 6).

При контрольной ангиографии: область стентирования без остаточных стенозов, без диссекций, без экстравазаций (рис. 7). Восстановлен магистральный кровоток по инфраренальному отделу аорты, подвздошным артериям.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Стенокардия не рецидивировала. Отмечено



**Рис. 7.** Контрольная интраоперационная ангиография. 1 — кровоток по правым ОПА и НПА. 2 — кровоток по левым ОПА и НПА.

увеличение дистанции безболевого ходьбы; по данным ультразвуковой доплерографии артерий нижних конечностей — магистральный кровоток на общие бедренные артерии с обеих сторон. На 4 сут. после операции пациент выписан из учреждения в удовлетворительном состоянии с назначением двойной антитромбоцитарной терапии (клопидогрел 75 мг/сут., ацетилсалициловая кислота 100 мг/сут.) с последующим переходом на монотерапию (ацетилсалициловая кислота 100 мг/сут.) через 6 мес.

### Обсуждение

По данным мировой литературы число больных с синдромом Лериша прогрессивно увеличивается [17, 18]. Среди пациентов более старшей возрастной группы и после 60 лет данная патология выявляется в 5-7% случаев. Несмотря на компенсаторное развитие коллатералей при данном заболевании, за счет которых нижние конечности продолжают кровоснабжаться, такое состояние чаще всего приводит к появлению симптомов перемежающейся хромоты, снижает качество жизни, а в некоторых ситуациях становится причиной развития критической ишемии и ампутаций у пациентов [19].

Руководства TASC II рекомендуют реконструктивную операцию в качестве терапии первой линии, однако такая тактика сопряжена с высокой периоперационной летальностью, достигающей 3-4%. До настоящего времени только в ограниченном количестве исследований сообщалось о результатах эндоваскулярной коррекции атерогенного процесса в инфраренальной аорте [2, 10, 13].

В отечественной литературе также описаны случаи лечения подобных поражений. С 2013 по 2017гг в отделении сосудистой хирургии РСЦ ГКБ № 36 (г. Москва) было прооперировано 147 пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента. Пациенты были разделены по классификации TASC II: 68 (46,3%) пациентов с поражением по типу А, 34

(23,1%) — по типу В, 17 (11,6%) — по типу С и 28 (19%) — по типу D. В группе больных с поражением по типу D у 4 пациентов имелась окклюзия терминального отдела аорты и ОПА с обеих сторон, у 2 из которых были выполнены гибридные операции. Технический успех в группе с поражением по типу А-В-С составил 100%, в группе с поражением по типу D составил 92%. Через год был прослежен 71 больной, за этот период проходимость подвздошных артерий составила 98% [2].

Нужно отметить, что особого подхода требуют пациенты с выраженным коморбидным фоном. Учитывая системность атеросклеротического процесса, пациенты с ХИНК должны быть обследованы на предмет наличия мультифокального атеросклероза. При визуализации поражения коронарного и брахиоцефального русла стратегия дальнейшего лечения может быть определена только мультидисциплинарным консилиумом. Кроме того, при выборе лечения конкурирующей патологии, например, ИБС, необходимо прогнозировать возможное влияние исхода коронарной реваскуляризации на имеющуюся ХИНК. Так, рядом авторов сообщается о прогрессировании симптомов ишемии у пациентов после маммарно-КШ с аорто-подвздошной окклюзией, требующем неотложной реваскуляризации [20]. Подобный мультидисциплинарный подход к тактике лечения пациентов описан в исследовании Алеяна Б. Г. и др. За период с 1 января 2017г по 1 января 2020г в НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского было прооперировано 94 пациента с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с гемодинамически значимым поражением коронарных артерий. Все пациенты были разделены на три группы согласно различным стратегиям лечения: группа 1 — рентгенэндоваскулярное лечение: этапное ЧКВ и ангиопластика артерий нижних конечностей (n=44, 46,8%), группа 2 — этапное ЧКВ и хирургия артерий нижних конечностей (n=43, 45,7%), группа 3 — этапное открытое хирургическое лечение: КШ и реконструктивные и шунтирующие операции на артериях нижних конечностей (n=7, 7,4%). Всего 43 пациентам группы 2 было выполнено 103 операции, 46 (44,7%) — открытых хирургических, 54 (52,4%) — рентгенэндоваскулярных и 3 (2,9%) — ампутации. У 27 (62,8%) из 43 пациентов первым этапом выполнялось ЧКВ, у остальных 16 (37,2%) — реконструктивные или шунтирующие операции на артериях нижних конечностей. Всего был зарегистрирован один летальный исход (2,3%) у пациента после открытой операции на сосудах нижних конечностей из-за возникшего кровотечения из зоны анастомоза. Других неблагоприятных кардиоваскулярных событий зафиксировано не было [21].

Таким образом, подход к определению стратегии лечения данной когорты больных должен быть только персонализированным.

### Заключение

Необходимость в соответствующем оборудовании и достаточном опыте хирургической бригады ограничивает широкое распространение эндоваскулярной коррекции окклюзионного поражения брюшной аорты. Отсутствие рандомизированных исследований относительно создает неопределенность в выборе тактики реваскуляризации. В рамках настоящего

клинического примера доказана эффективность интраваскулярной хирургии в лечении пациента с мультифокальным атеросклерозом. Выбранная тактика показала свою эффективность и безопасность.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

### Литература/References

- Burkov NN, Kazantsev AN, Tarasov RS, et al. Results of reconstructive interventions on the aorto-femoral segment in patients with multifocal atherosclerosis. *Surgery. Journal them.* N. I. Pirogov. 2018;5:13-8. (In Russ.) Бурков Н.Н., Казанцев А.Н., Тарасов Р.С. и др. Результаты реконструктивных вмешательств на аортобедренном сегменте у пациентов с мультифокальным атеросклерозом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2018;5:13-8. doi:10.17116/hirurgia2018513-18.
- Paroyan SA, Shchegolev AA, Kvitsaridze BA, et al. Endovascular treatment of infrarenal occlusion of the abdominal aorta. *Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2016;9(3):81-4. (In Russ.) Папойн С.А., Щеголев А.А., Квицаридзе Б.А. и др. Эндоваскулярное лечение инфраренальной окклюзии брюшной аорты. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2016;9(3):81-4.
- Mahek S, Soumya P, Rahul S, et al. Revascularization of Chronic Total Occlusion of the Infrarenal Aorta in a Patient with Triple Vessel Disease: Report of a Case Treated by Endovascular Approach. *Case Rep Cardiol.* 2017;7983748. doi:10.1155/2017/7983748.
- Rosseikin EV, Bazylev VV, Voevodin AB. Indications for ascending aorta-bifemoral bypass grafting in patients with IHD and occlusion of the infrarenal aorta. *Angiol Sosud Khir.* 2018;24(4):133-44.
- Burkov NN, Kazantsev AN, Tarasov RS, et al. Predictors of adverse outcomes of reconstructive interventions in the aorto-femoral segment in the long-term follow-up. *Breast and cardiovascular surgery.* 2018;60(1):55-60. (In Russ.) Бурков Н.Н., Казанцев А.Н., Тарасов Р.С. и др. Предикторы неблагоприятных исходов реконструктивных вмешательств на аортобедренном сегменте в отдаленном периоде наблюдения. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2018;60(1):55-60. doi:10.24022/0236-2791-2018-60-1-55-60.
- Burkov NN, Kazantsev AN, Anufriev AI, et al. Results of femoropopliteal reconstruction with a biological prosthesis "Kemangioprosthesis". *Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2020;13(1):29-35. (In Russ.) Бурков Н.Н., Казанцев А.Н., Ануфриев А.И. и др. Результаты бедренно-подколенной реконструкции биологическим протезом "Кемангиопротез". *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2020;13(1):29-35. doi:10.17116/kardio20201301129.
- Burkov NN, Kazantsev AN, Tarasov RS. Hospital outcomes of reconstructive interventions on the aorto-femoral segment in patients with multifocal atherosclerosis. *Angiology and Vascular Surgery.* 2018;24(2):139-45. (In Russ.) Бурков Н.Н., Казанцев А.Н., Тарасов Р.С. Госпитальные исходы реконструктивных вмешательств на аортобедренном сегменте у пациентов с мультифокальным атеросклерозом. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2018;24(2):139-45.
- Tarasov RS, Kazantsev AN, Ivanov SV, et al. Surgical treatment of multifocal atherosclerosis: pathology of the coronary and brachiocephalic areas and predictors of early adverse events. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2017;16(4):37-44. (In Russ.) Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В. и др. Хирургическое лечение мультифокального атеросклероза: патология коронарного и брахиоцефального бассейнов и предикторы развития ранних неблагоприятных событий. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2017;16(4):37-44. doi:10.15829/1728-8800-2017-4-37-44.
- 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(8):151-226. (In Russ.) Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018. *Российский кардиологический журнал.* 2019;(8):151-226. doi:10.15829/1560-4071-2019-8-151-226.
- Stefanov SA, Kovaleva AV, Papinen AV, et al. One-stage surgical treatment for multivessel coronary artery disease and abdominal aortic occlusion with critical ischemia of the lower extremities. *Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2018;11(3):58-62. (In Russ.) Стефанов С.А., Ковалева А.В., Папинен А.В. и др. Одноэтапное хирургическое лечение при многососудистом поражении коронарного русла и окклюзии брюшной аорты с критической ишемией нижних конечностей. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2018;11(3):58-62. doi:10.17116/kardio201811358.
- Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, et al. Hospital results of percutaneous coronary intervention and carotid endarterectomy in hybrid and staged modes. *Angiology and Vascular Surgery.* 2019;25(1):101-7. (In Russ.) Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Бурков Н.Н. и др. Госпитальные результаты чрескожного коронарного вмешательства и каротид-
- ной эндартерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2019;25(1):101-7. doi:10.33529/angio2019114.
- Tarasov RS, Kazantsev AN, Glebov KK, et al. Results of coronary artery bypass grafting in patients of different age groups. *Angiology and Vascular Surgery.* 2019;25(2):148-56. (In Russ.) Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Глебов К.К. и др. Результаты коронарного шунтирования у пациентов разных возрастных групп. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2019;25(2):148-56. doi:10.33529/ANGIO2019213.
- Alekyan BG, Tsygankov VN, Frantsevich AM, et al. Endovascular reconstruction in case of occlusion of the infrarenal aorta in a patient with Leriche syndrome. *Endovascular surgery.* 2016;3(4):40-4. (In Russ.) Алякян Б.Г., Цыганков В.Н., Францевич А.М. и др. Эндоваскулярная реконструкция при окклюзии инфраренального отдела аорты у пациента с синдромом Лериша. *Эндоваскулярная хирургия.* 2016;3(4):40-4.
- National recommendations for the diagnosis and treatment of diseases of the arteries of the lower extremities. Association of Cardiovascular Surgeons of Russia Russian Society of Angiologists and Vascular Surgeons, Russian Society of Surgeons, Russian Society of Cardiology, Russian Association of Endocrinologists. (In Russ.) Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей, Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов, Российское общество хирургов, Российское кардиологическое общество, Российская ассоциация эндокринологов. [http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations\\_LLA\\_2019.pdf](http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf).
- 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European society for vascular surgery (ESVS). *Russian Journal of Cardiology.* 2018;(8):164-221. (In Russ.) Рекомендации ЕОК/ЕОСХ по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий 2017. *Российский кардиологический журнал.* 2018;(8):164-221. doi:10.15829/1560-4071-2018-8-164-221.
- Squizzato F, Piazza M, Pulli R, et al.; ILIACS Registry Group. Covered versus bare metal kissing stents for reconstruction of the aortic bifurcation in the ILIACS registry. *J Vasc Surg.* 2020;S0741-5214(20)32472-1. doi:10.1016/j.jvs.2020.10.066.
- Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J. Vasc. Surg.* 2019;69(6S). doi:10.1016/j.jvs.2019.02.016.
- Squizzato F, D'Orta M, Bozza R, et al. Propensity-Matched Comparison of Endovascular versus Open Reconstruction for TASC-II C/D Aortiliac Occlusive Disease. A Ten-Year Single-Center Experience with Self-Expanding Covered Stents. *Ann Vasc Surg.* 2021;71:84-95. doi:10.1016/j.avsg.2020.08.139.
- Chernyavsky MA, Zvereva ED, Gur'ev VV. Endovascular treatment of infrarenal aortic occlusion: case report. *Translational medicine.* 2017;4(3):12-6. (In Russ.) Чернявский М.А., Зверева Е.Д., Гурьев В.В. Клинический случай эндоваскулярного лечения окклюзии инфраренального отдела аорты. *Трансляционная медицина.* 2017;4(3):12-6.
- Larkov RN, Shilov RV, Sotnikov PG, et al. Progression of chronic lower limb ischemia in a patient with infrarenal aortic occlusion after myocardial revascularization using the internal thoracic artery (clinical observation). *Almanac of Clinical Medicine.* 2019;47(4):370-5. (In Russ.) Ларьков Р.Н., Шилов Р.В., Сотников П.Г. и др. Прогрессирование хронической ишемии нижних конечностей у пациента с окклюзией инфраренального отдела аорты после реваскуляризации миокарда с использованием внутренней грудной артерии (клиническое наблюдение). *Альманах клинической медицины.* 2019;47(4):370-5. doi:10.18786/2072-0505-2019-47-047.
- Alekyan BG, Pokrovskij AV, Zotikov AE, et al. Hospital results of percutaneous coronary interventions and surgery on the lower extremities arteries in patients with critical limb ischemia and coronary heart disease. *Endovascular surgery.* 2020;7(3):265-73. (In Russ.) Алякян Б.Г., Покровский А.В., Зотиков А.Е. и др. Госпитальные результаты чрескожных коронарных вмешательств и хирургических операций на артериях нижних конечностей у пациентов с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с ишемической болезнью сердца. *Эндоваскулярная хирургия.* 2020;7(3):265-73. doi:10.24183/2409-4080-2020-7-3-265-273.