

© CC BY Коллектив авторов, 2021
УДК 616.134-007.64-089.819.5
DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-5-34-41

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИФУРКАЦИОННОГО ПОДВЗДОШНОГО СТЕНТ-ГРАФТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ АНЕВРИЗМ ОБЩЕЙ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ

Н. В. Кузьмин^{1*}, Д. В. Тепляков¹, А. В. Волков¹, Р. С. Поляков²

¹ Санкт-Петербургское бюджетное учреждение здравоохранения «Городская Покровская больница», Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского», Москва, Россия

Поступила в редакцию 29.03.2021 г.; принята к печати 01.12.2021 г.

ЦЕЛЬ. Анализ накопленного опыта выполнения вмешательств с использованием бифуркационного подвздошного эндопротеза у пациентов с аневризмой общей подвздошной артерии.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Представлены краткосрочные результаты оперативных вмешательств у 2 пациентов с патологией инфраренальной аорты и билатеральной патологией подвздошных артерий. В обоих случаях с целью сохранения кровотока в одной из внутренних подвздошных артерий был использован бифуркационный подвздошный эндопротез, ветви контралатеральной внутренней подвздошной артерии подвергались одномоментной эмболизации спиралями.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Технический успех достигнут в обоих вмешательствах. В послеоперационном периоде у 1 из пациентов возникла высокая перемежающаяся хромота (со стороны эмболизированной внутренней подвздошной артерии), получен хороший эффект от консервативной терапии. При контрольных компьютерно-томографических исследованиях не было выявлено эндоподтеканий, тромбоза зон эндопротезирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Применение бифуркационного подвздошного компонента позволяет сохранить тазовый кровоток и может быть рассмотрено как основной метод эндоваскулярного лечения у больных с аневризмой общей подвздошной артерии, особенно в случае билатерального поражения.

Ключевые слова: аневризма абдоминальной аорты, аневризма подвздошной артерии, неблагоприятная посадочная зона, бифуркационный подвздошный стент-графт

Для цитирования: Кузьмин Н. В., Тепляков Д. В., Волков А. В., Поляков Р. С. Опыт использования бифуркационного подвздошного стент-графта при лечении аневризм общей подвздошной артерии. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2021;180(5):34–41. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-5-34-41.

* **Автор для связи:** Николай Валерьевич Кузьмин, СПбУЗ Городская Покровская больница, 199106, Россия, Санкт-Петербург, Большой пр. Васильевского острова, д. 85. E-mail: nickolaykuzmin.spb@yandex.ru.

EXPERIENCE OF ILIAC BRANCH DEVICE USAGE IN THE TREATMENT OF COMMON ILIAC ARTERY ANEURYSMS

Nikolay V. Kuzmin^{1*}, Dmitriy V. Teplyakov¹, Aleksandr V. Volkov¹, Roman S. Polyakov²

¹ Pokrovskaya City hospital, Saint Petersburg, Russia

² Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russia

Received 29.03.2021; accepted 01.12.2021

The **OBJECTIVE** was to analyze the accumulated experience of interventions using the iliac branch device (IBD) in patients with common iliac artery aneurysm.

METHODS AND MATERIALS. The article presents short-term results of surgical interventions in two patients with pathology of the infrarenal aorta and bilateral pathology of the iliac arteries. In both cases, in order to preserve blood flow in one of the internal iliac arteries, IBD was used. The branches of the contralateral internal iliac artery were simultaneous embolized with coils.

RESULTS. Technical success was achieved in both interventions. In the postoperative period one of the patients developed high intermittent claudication (from the embolized internal iliac artery), the conservative therapy provided positive effect. Control CT did not reveal endoleaks and thrombosis of the endoprosthesis.

CONCLUSION. The use of IBD allows to preserve pelvic blood flow and can be considered as the main method of endovascular treatment in patients with aneurysm of the common iliac artery, especially in the case of bilateral lesions.

Keywords: *abdominal aortic aneurysm, iliac artery aneurysm, unfavorable landing zone, iliac branch device*

For citation: Kuzmin N. V., Teplyakov D. V., Volkov A. V., Polyakov R. S. Experience of iliac branch device usage in the treatment of common iliac artery aneurysms. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021;180(5):34–41. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-5-34-41.

* **Corresponding author:** Nikolay V. Kuzmin, Pokrovskaya City hospital, 85, Bolshoy pr. of Vasilievsky island, Saint Petersburg, 199106, Russia. E-mail: nickolaykuzmin.spb@yandex.ru.

Введение. В настоящее время оперативное лечение аневризм абдоминальной аорты (ААА) выполняется открытым и эндоваскулярным методами. Данные литературы сообщают о преимуществе эндоваскулярного лечения перед открытой хирургией в снижении числа внутригоспитальных осложнений и 30-дневной летальности.

Одним из основных ограничений эндоваскулярного вмешательства при ААА является отсутствие адекватной дистальной фиксации ножек эндопротеза вследствие дилатации общей подвздошной артерии (ОПА) более 25 мм или недостаточной длины ОПА [1]. Согласно статистическим данным, аневризма брюшного отдела аорты в 40 % случаях сопровождается аневризмой общей подвздошной артерии [2, 3]. Изолированные аневризмы подвздошных артерий встречаются реже, составляя около 2 % аневризм аортоподвздошного сегмента [4, 5].

Выключение одной из внутренних подвздошных артерий (ВПА) при эндопротезировании аневризм аорты и подвздошных артерий может потенциально сопровождаться различными осложнениями. Среди них ягодичная хромота – 27,8 % [2, 6], эректильная дисфункция – 19,6 % [6], колоректальная ишемия –

1,5–3,0 % [7, 8], ишемия спинного мозга – 0,75 %, ишемия тазовых органов – 0,5 % [2, 9]. Частота ишемических осложнений возрастает при выключении обеих ВПА.

Применение специализированного бифуркационного подвздошного стент-графта позволяет выключить аневризму ОПА из кровотока, сохраняя проходимость ВПА. Это снижает риски возникновения неблагоприятных ишемических событий [10].

Клиническое наблюдение № 1. Пациент Д., 67 лет, поступил в отделение РХМДиЛ с диагнозом «Острый коронарный синдром с подъемом ST». Выполнена ангиопластика со стентированием огибающей артерии, рекомендовано МКШ в плановом порядке.

В рамках дообследования выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной полости, выявлены аневризма правой общей подвздошной артерии, аневризмы левых общей и внутренней подвздошной артерии. По данным мультиспиральной компьютерной томографии-ангиографии (МСКТ-АГ) определяются аневризмы (рис. 1, 2): правой ОПА – диаметром 41 мм, левой ОПА – диаметром 28 мм, левой ВПА – диаметром 57 мм (тип В по Uberoi справа, тип Е слева). Инфраренальная аорта – без аневризматических расширений. Обе наружные подвздошные артерии – без атеросклеротического поражения и выраженной извитости.

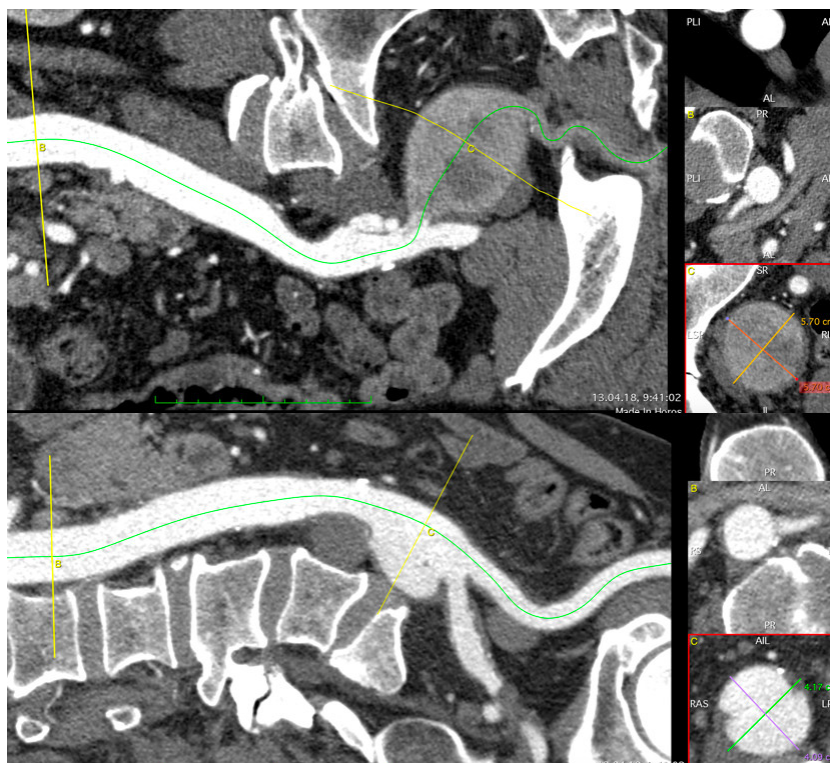


Рис. 1. МСКТ-ангиография от 13.04.2018 г.: реконструкции по центральной линии
Fig 1. MSCT-angiography (04.13.2018). Reconstruction from the central line

Первым этапом выполнено МКШ «off-pump». Принято решение об оперативном лечении аневризм подвздошных артерий вторым этапом.

Учитывая сопутствующую патологию пациента, методом лечения аневризм выбрано малоинвазивное вмешательство [4]. Принимая во внимание не оптимальную для стандартного эндопротезирования дистальную посадочную зону с обеих сторон, распространение аневризмы левой ВПА до ее бифуркации, пациенту было рекомендовано эндопротезирование брюшного отдела аорты с использованием дополнительного бифуркационного подвздошного компонента справа.

Операция. 13.07.2018 г. под эндотрахеальным наркозом (ЭТН) пунктирована левая плечевая артерия. Выполнена эмболизация доминантной (в данном случае передней) порции левой ВПА спиралями Azur. Под ангиографическим контролем пунктированы обе общие бедренные артерии. Предварительное ушивание артерий устройствами ProGlide (2×2). Доступом правой ОБА в нисходящую аорту заведен проводник Lunderquist. В правую общую подвздошную арте-

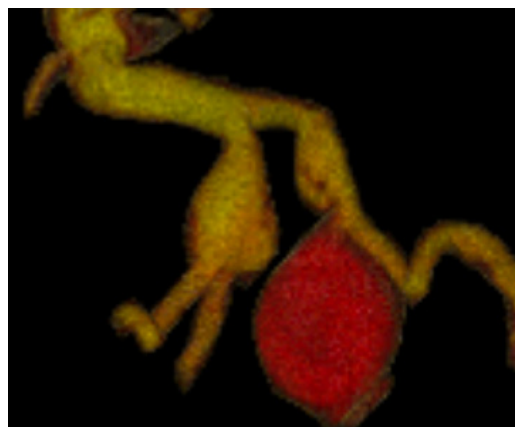


Рис. 2. МСКТ-аортография от 13.04.2018 г.:
3D-реконструкция (правая каудальная проекция)
Fig 2. MSCT-angiography (04.13.2018). 3D-reconstruction
(right caudal projection)

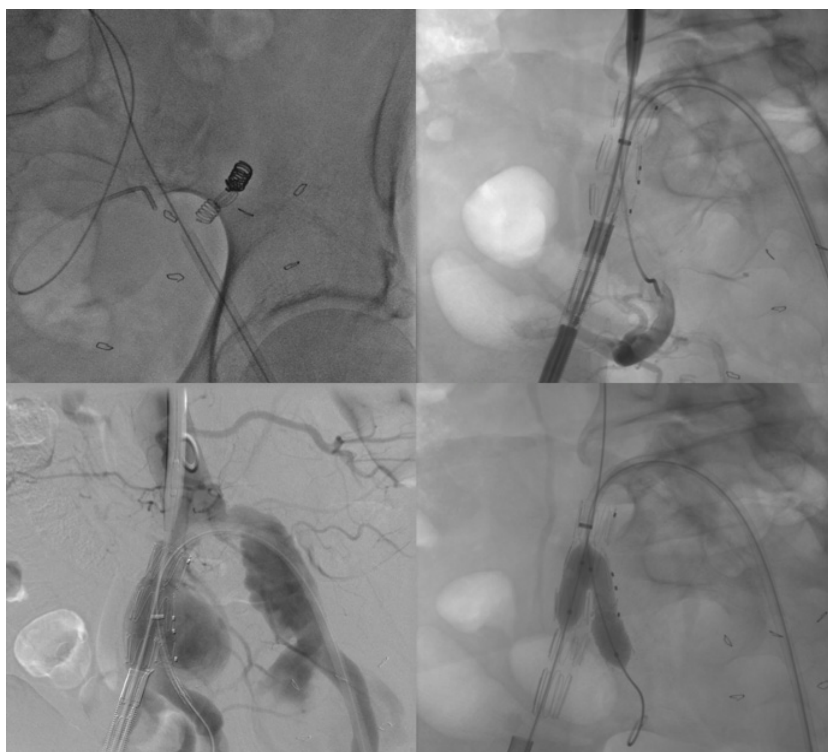


Рис. 3. Этапы операции
Fig. 3. Stages of operation

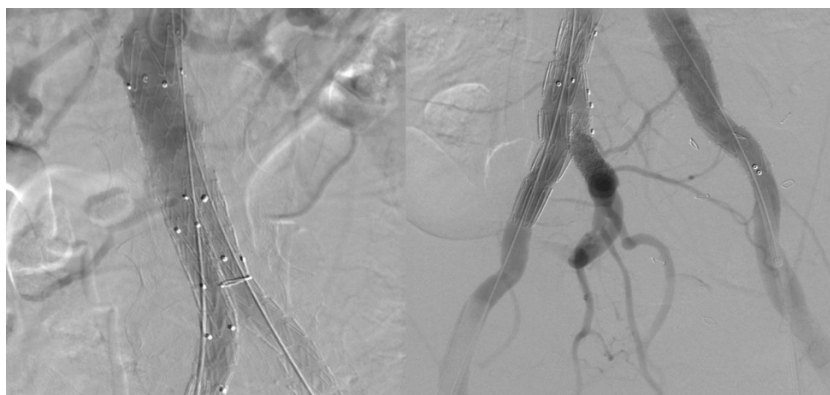
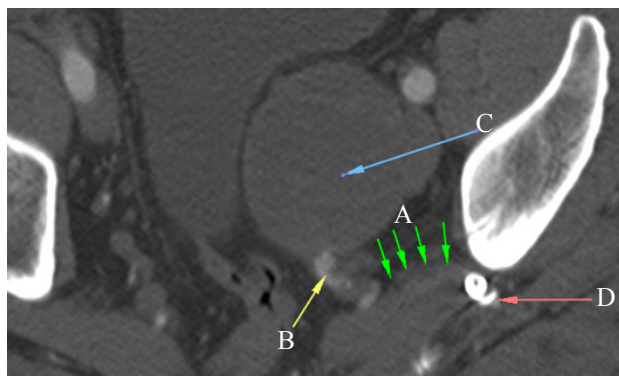


Рис. 4. Финальный результат
Fig. 4. Final result



a



б

Рис. 5. МСКТ-ангиография через 1 месяц:
а – 3D-реконструкция; б – аксиальный срез. Стрелки
А указывают ход передней, стрелка В – задней порций левой
ВПА. Аневризматический мешок левой ВПА (стрелка С).
Визуализируется миграция спиралей в дистальное русло
(стрелка D)

Fig. 5. MSCT-angiography after 1 month: a – 3D-reconstruction;
б – axial slice. The front portion of left internal iliac artery (arrow A).
The back portion of the left internal iliac artery (arrow B). Aneurysmal
sac of the left internal iliac artery (arrow C). Migration of the coils into
the distal bed (arrow D)

рию, с переходом на наружную подвздошную, имплантирован бифуркационный стент-графт Zenith ZBIS, его бранша ориентирована в сторону устья правой внутренней подвздошной артерии. Выполнена экстернализация предустановленного проводника через доступ левой ОБА с использованием ловушки «Amplatz goose neck». Из бранши бифуркационного компонента в правую ВПА имплантирован стент-графт Life Stream. С учетом работ, указывающих на отсутствие значимых различий (оценивались первичная проходимость, свобода от реинтервенции, выживаемость и свобода от разрыва аневризмы брюшной аорты в течение 6 лет) у самораскрывающихся и баллон-расширяемых стент-графтов в данной позиции [11], нашим выбором был баллон-расширяемый стент-графт как более удобный при доставке в целевой сегмент.

Далее выполнено эндопротезирование аорты бифуркационным компонентом Endurant II и подвздошными компонентами Endurant II. По данным контрольной аортографии, выявлено выключение аневризмы из магистрального кровотока, подтеканий нет (рис. 3). Гемостаз общих бедренных артерий устройствами ProGlide, мануальный гемостаз левой плечевой артерии.

Время оперативного вмешательства составило 240 мин (поддерживался уровень активированного времени свертывания (АВС) >250 с), использовано 270 мл контрастного вещества. Операция прошла без осложнений.

Назначена двойная антитромбоцитарная терапия (аспирин 100 мг/сутки, Клопидогрел 75 мг/сутки) в течение 3 месяцев, с последующей монотерапией аспирином. По данным контрольной МСКТ-аортографии, стент-графт проходим, аневризмы выключены из магистрального кровотока, подтеканий нет.

Послеоперационный период. В послеоперационном периоде пациент отметил появление «ягодичной» перемежающейся хромоты слева при ходьбе на дистанцию около 200 м. На фоне медикаментозной терапии и тренировочной ходьбы дистанция в течение месяца увеличилась до 500 м, что не препятствовало обычному двигательному режиму пациента. Клинических проявлений ишемии кишечника выявлено не было, ухудшения эректильной функции пациент не отмечал.

Клиническое наблюдение № 2. Пациент П., 70 лет, поступил в отделение РХМДиЛ с диагнозом «Аневризма

абдоминальной аорты». По данным МСКТ-АГ от 28.04.2018 г., определяются аневризмы брюшной аорты – диаметром 59 мм, правой ОПА – диаметром 30 мм, правой ВПА – диаметром 27 мм, левой ОПА – диаметром 35 мм (тип тип A+E по Uberoi – справа, тип A – слева).

Нами было принято решение об эндопротезировании брюшного отдела аорты с имплантацией дополнительного бифуркационного подвздошного компонента слева. Данные литературы [12–14] сообщают о преимуществе эндоваскулярного лечения изолированных подвздошных и аортоподвздошных аневризм перед открытым вмешательством в послеоперационных осложнениях и 30-дневной летальности. Кроме того, повышенный индекс массы тела данного пациента (ИМТ=32,7 кг/м²) делал бы открытое вмешательство еще более рискованным [15].

Операция. 28.09.2018 г. по аналогичной методике с использованием пункционных доступов (левая плечевая артерия, обе общие бедренные артерии) выполнены эмболизация правой ВПА в проксимальной трети, эндопротезирование аневризм аорты и левой ОПА. Использовали стент-графты Zenith ZBIS, Endurant II и LifeStream.

Время оперативного вмешательства составило 180 мин (поддерживался уровень АСТ>250 с), использовано 250 мл контрастного вещества. Операция прошла без осложнений. Назначена двойная антитромбоцитарная терапия (аспирин 100 мг/сутки, Клопидогрел 75 мг/сутки) в течение 3 месяцев с последующей монотерапией аспирином.

Послеоперационный период – без особенностей. Проявлений «ягодичной» перемежающейся хромоты, ишемии кишечника, изменений в эректильной функции отмечено не было. По данным контрольной МСКТ-АГ, аневризмы изолированы, подтеканий нет.

Обсуждение. Существующие способы оптимизации дистальной зоны посадки стент-графта у пациентов с аневризмой брюшного отдела аорты и общей подвздошной артерии можно разделить на две основных группы.

I. С выключением внутренней подвздошной артерии (ВПА), позиционирование ножки стент-графта в наружной подвздошной артерии: 1) накры-

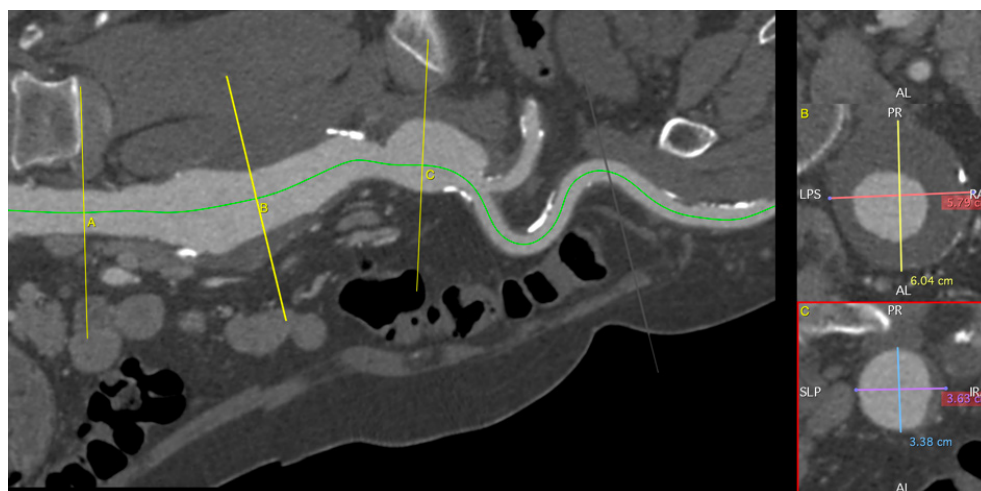


Рис. 6. МСКТ-аортография от 28.04.2018 г.: линия «брюшная аорта – левая наружная подвздошная артерия»

Fig. 6. MSCT - aortography (04.28.2018): central line from abdominal aorta to left iliac artery



Рис. 7. Этапы операции, финальный результат

Fig. 7. Stages of operation and final result



Рис. 8. МСКТ-ангиография через 1 месяц

Fig. 8. MSCT -angiography after 1 month

тие ВПА без ее предварительной окклюзии [16]; 2) окклюзия ВПА с использованием «vascular plug» [17]; 3) окклюзия ВПА спиралями (проксимальная, дистальная) [17].

II. С сохранением внутренней подвздошной артерии: 1) использование подвздошного бифуркационного компонента [14, 18–20]; 2) использование методики параллельных графтов [21]; 3) использование методики «bell-bottom» [22]; 4) «Physician-made» стент-графты [23]; 5) использование эндофиксаторов; 6) выполнение «гибридного» хирургического вмешательства (шунтирование/транспозиция ВПА с позиционированием ножки

стент-графта в НПА, эндопротезирование унилатеральным аортальным стент-графтом с перекрестным шунтированием (ББШ/ПБШ) в сочетании с методикой «banana-technique» [24].

В настоящее время в России эндоваскулярное вмешательство при аневризмах общей подвздошной артерии почти в 100 % подразумевает выключение внутренней подвздошной артерии. Конечно, в случае возникновения ягодичной перемежающей хромоты после изоляции ВПА оптимальная медикаментозная терапия в сочетании с тренировочной ходьбой способна дать хороший эффект в послеоперационном периоде [27]. Однако, по данным

Бифуркационные подвздошные стент-графты, доступные в России

Bifurcated iliac stent-grafts available in Russian Federation

Характеристика	Производитель (наименование устройства)	
	Cook (ZBIS)	Jotec (E-Iliac)
Внешний диаметр системы доставки, мм	7,7	6,25
Диаметр боковой бранши, мм	8	8
Длина фиксации в ВПА, мм	>10	>15
Диаметр ВПА, мм	Ограничен размерной линейкой периферических стент-графтов и диаметром боковой бранши	
Длина ОПА, мм	>50	н/д
Диаметр проходимого просвета на уровне бифуркации ОПА, мм	18	18
Длина фиксации в НПА, мм	20	15
Диаметр НПА, мм	8–11	8–13
Дополнительные ограничения, рекомендации	Угол бифуркации аорты >40°	Угол бифуркации ОПА >50°
	Отсутствие выраженной извитости артерий доступа	

рекомендаций Европейского общества сосудистых хирургов от 2019 г., изоляция аневризмы аорто-подвздошной локализации должна сопровождаться сохранением, как минимум, одной внутренней подвздошной артерии: I класс рекомендаций [25]. Выключение даже одной внутренней подвздошной артерии может ухудшить качество жизни пациентов (общее число ишемических осложнений – около 40 %), вероятность ишемических событий возрастает при изоляции обеих ВПА и эмболизации ВПА на уровне ветвей второго порядка [26]. Кроме того, среди нуждающихся в оперативном вмешательстве встречаются пациенты с хроническими окклюзиями внутренних подвздошных артерий. Данный фактор, в сочетании с неоптимальной посадочной зоной контрлатеральной общей подвздошной артерии, может повысить риск ишемических осложнений при традиционном эндопротезировании аорты.

В настоящее время перспективным направлением малоинвазивного лечения является эндопротезирование с использованием подвздошного бифуркационного компонента. Однако его имплантация возможна не в каждой клинической ситуации. Не подходящая анатомия, экономические факторы вынуждают к изоляции контрлатеральной ВПА либо к применению других методов ее сохранения.

В таблице приведены основные параметры доступных в России бифуркационных подвздошных компонентов и необходимые требования для их имплантации.

Анатомические требования остаются главным ограничением имплантации подвздошных бифуркационных устройств. По данным ретроспективного анализа D. Gray et al. [28], оценивавшего оперативное лечение 88 аневризм аортоподвздошной локализации, только 40 % из них соответствовали вышеописанным требованиям. Расширение внутрибольничного протокола за счет перемещения посадочной зоны в дистальные ветви ВПА (жертвуя другими ее ветвями) позволило авторам увели-

чить число «подходящих» анатомических ситуаций до 58 %. По данным метаанализа A. Giosdek et al. [20], около 30 % подвздошных бифуркационных устройств имплантируется «off-label». По нашему мнению, использование плечевого, подмышечного, подключичного доступа для обеспечения имплантации периферического стент-графта в ВПА или контрлатеральный доступ ОБА с применением модифицируемых гайд-интродьюсеров (таких как интродьюсер от системы The Heli-FX™ EndoAnchor™ System или интродьюсер The Ocor Destino™ Twist – не зарегистрирован в России) также могут расширить показания к применению ИБД. Применение данных методик снимает другие ограничения – длина ОПА (по инструкции – не менее 50 мм) и угол бифуркации аорты менее 40°. Кроме того, это упрощает техническое исполнение вмешательства.

С другой стороны, применение бифуркационных устройств показывает многообещающие результаты: технический успех процедуры составляет 97 %, 30-дневная летальность близка к 0 %. 30-дневная проходимость устройства составляет 97,6 %, проходимость в течение 17 месяцев – 94,3 %, частота реинтервенций за этот же период – 7 %, частота перемежающей хромоты – около 2 % (вызвана вынужденной окклюзией контрлатеральной ВПА ввиду описанных выше причин либо окклюзией боковой бранши устройства). Частота эндоподтеканий составляет 13 % (65 % из них – подтекания II типа) [20].

Несмотря на преимущества, связанные с использованием данной технологии, применение ее в России на настоящий момент крайне ограничено, вероятно, ввиду возрастающих при ее использовании экономических затрат и ложного архаичного подхода, согласно которому, выключение ВПА из кровотока не имеет клинического значения для пациента. Считаем, что более высокая стоимость оперативного вмешательства компенсирует затраты на ранние послеоперационные осложнения и повторные госпитализации. Ранее наши российские

коллеги уже представили собственный успешный опыт в лечении патологии аортоподвздошной локализации с помощью подвздошных бифуркационных устройств [29, 30]. В данной статье мы представили два клинических случая с хорошим результатом в краткосрочном периоде.

Выводы. 1. Эндопротезирование аневризмы подвздошной артерии с использованием подвздошного бифуркационного компонента может быть использовано в качестве основного метода эндоваскулярного лечения у пациентов с благоприятной анатомией и факторами риска, служащими ограничениями для открытого вмешательства.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Verzini F., Parlani G., Romano L. et al. Endovascular treatment of iliac aneurysm : Concurrent comparison of side branch endograft versus hypogastric exclusion // *Journal of Vascular Surgery*. 2009. № 49. P. 1154–1161. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.11.100.
- Pavlidis D., Hormann M., Libicher M. et al. Buttock claudication after interventional occlusion of the hypogastric artery – a mid-term follow-up // *Vascular and Endovascular Surgery* 2012. Vol. 46, № 3. P. 236–241. Doi: 10.1177/1538574411436329.
- Brunkwall J., Hauksson H., Bengtsson H. et al. Solitary aneurysms of the iliac arterial system : an estimate of their frequency of occurrence // *J. Vasc. Surg.* 1989. Vol. 10, № 4. P. 381–384.
- Huang Y., Gloviczki P., Duncan A. A. et al. Common iliac artery aneurysm : Expansion rate and results of open surgical and endovascular repair // *J. Vasc. Surg.* 2008. Vol. 47, № 6. P. 1203–1210.
- Patel N. V., Long G. W., Cheema Z. F. et al. Open vs. endovascular repair of isolated iliac artery aneurysms : a 12-year experience // *Journal of Vascular Surgery*. 2009. № 49. P. 1147–1153.
- Farahmand P., Becquemin J. P., Desgranges P. et al. Is hypogastric artery embolization during endovascular aortoiliac aneurysm repair innocuous and useful? // *Europe Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2008. № 35. P. 429–435.
- Miller A., Marotta M., Scordi-Bello I. et al. Ischemic colitis after endovascular aortoiliac aneurysm repair : A 10-year retrospective study // *Arch. Surg.* 2009. Vol. 144, № 10. P. 900–903.
- Becquemin J. P., Majewski M., Fermani N. et al. Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair // *J. Vasc. Surg.* 2008. Vol. 47, № 2. P. 258–263.
- Zander T., Baldi S., Rabellino M. et al. Bilateral hypogastric artery occlusion in endovascular repair of abdominal aortic aneurysms and its clinical significance // *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2007. № 18. P. 1481–1486.
- Simonte G., Parlani G., Farchioni L. et al. Lesson Learned with the Use of Iliac Branch Devices : Single Centre 10 Year Experience in 157 Consecutive Procedures // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2017. № 54. P. 95–103.

- Verzini F., Parlani G., Varetto G. et al. Late outcomes of different hypogastric stent grafts in aortoiliac endografting with iliac branch device: Results from the pELVIS Registry // *J. Vasc. Surg.* 2019. P. 1–10.
- Igari K., Kudo T., Toyofuku T. et al. Comparison between endovascular repair and open surgery for isolated iliac artery aneurysms // *Surg. Today*. 2015. № 45. P. 290–296.
- D'Oria M., Mendes B. C., Bews K. et al. Perioperative Outcomes After Use of Iliac Branch Devices Compared With Hypogastric Occlusion or Open Surgery for Elective Treatment of Aortoiliac Aneurysms in the NSQIP Database // *Ann. Vasc. Surg.* 2019. P. 1–10.
- Mendes B. C., Oderich G. S., Sandri G. A. et al. Comparison of Perioperative Outcomes of Patients with Iliac Aneurysms Treated by Open Surgery or Endovascular Repair with Iliac Branch Endoprosthesis // *Ann. Vasc. Surg.* 2019. № 60. P. 76–84.
- Khorgami Z., Scabias G. M., Aminian A. et al. Mortality in open abdominal aortic surgery in patients with morbid obesity // *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2019. № 15. P. 958–963.
- Mell M., Tefera G., Schwarze M. et al. Absence of Buttock Claudication Following Stent-Graft Coverage of the Hypogastric Artery Without Coil Embolization in Endovascular Aneurysm Repair // *J. Endovasc. Ther.* 2006. № 13. P. 415–419.
- Preliminary Embolization of the Hypogastric Artery to Expand the Applicability of Endovascular Aneurysm Repair / Z. Wu, D. Raithe, W. Ritter, L. Qu // *J. Endovascular. Ther.* 2011. № 18. P. 114–120.
- Dueppers P., Duran M., Floros N. et al. The JOTEC iliac branch device for exclusion of hypogastric artery aneurysm – ABRAHAM study // *J. Vasc. Surg.* 2019. P. 1–8.
- Mylonas S. N., Rümenapf G., Schelzig H. et al. A multicenter 12-month experience with a new iliac side-branched device for revascularization of hypogastric arteries // *J. Vasc. Surg.* 2016. P. 1–8.
- Giosdekos A., Antonopoulos C. N., Sfyroeras G. S. et al. The use of iliac branch devices for preservation of flow in internal iliac artery during endovascular aortic aneurysm repair // *J. Vasc. Surg.* 2019. P. 1–13.
- Lim C. S., Naji Y., Hussain S. T. et al. Modified Sandwich-graft Technique Employing Aorfix and Viabahn Stent-grafts to Preserve Hypogastric Flow in Cases of Complex Aortoiliac and Isolated Common Iliac Artery Aneurysms Including the Internal Iliac Artery Ostium // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2015. P. 1–7.
- Karch L. A., Hodgson K. J., Mattos M. A. et al. Management of ectatic, nonaneurysmal iliac arteries during endoluminal aortic aneurysm repair // *J. Vasc. Surg.* 2001. № 33. P. 33–38.
- Mafeld S., Lakshminarayan R., Kim C. et al. Iliac Fenestration – An Alternative Endovascular Option for Common Iliac Aneurysms // *Ann. Vasc. Surg.* 2019. № 1. P. 1–6.
- Wooster M., Armstrong P., Back M. Hypogastric Preservation Using Retrograde Endovascular Bypass // *Annals of Vascular Surgery*. 2018. P. 1–17.
- Early complications in endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm / I. Gabrielli, A. Baudo, A. Molinari, M. Domanin // *Acta chir. belg.* 2004. № 104. P. 519–526.
- Wanhainen A., Verzini F., Van Herzele I. et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS). 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2019. № 57. P. 8–93.
- Jean-Baptiste E., Brizzi S., Bartoli M. A. et al. Pelvic ischemia and quality of life scores after interventional occlusion of the hypogastric artery in patients undergoing endovascular aortic aneurysm repair // *J. Vasc. Surg.* 2014. № 60. P. 40–49.
- Gray D., Shahverdyan R., Jakobs C. et al. Endovascular Aneurysm Repair of Aortoiliac Aneurysms with an Iliac Side-branched Stent graft : Studying the Morphological Applicability of the Cook Device // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2015. № 49. P. 283–288.
- Абуров С. А., Саакян Ю. М., Пурецкий М. В. Эндопротезирование аневризмы подвздошной артерии с использованием бифуркационного подвздошного компонента // *Эндоваскуляр. хир.* 2019. Т. 6, № 2. С. 154–159.
- Имаев Т. Э., Кучин И. В., Лепилин П. М. и др. Использование подвздошного браншированного эндопротеза при эндоваскулярном лечении аневризмы брюшной аорты и обеих общих подвздошных артерий // *Ангиология и сосуд. хир.* 2016. Т. 22, № 4. С. 83–87.

REFERENCES

- Verzini F., Parlani G., Romano L., Rango P. D., Panuccio G., Cao P. Endovascular treatment of iliac aneurysm: Concurrent comparison of

- side branch endograft versus hypogastric exclusion // *Journal of Vascular Surgery*. 2009;(49):1154–1161. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.11.100.
2. Pavlidis D., Hormann M., Libicher M., Gawenda M., Brunkwall J. Buttock claudication after interventional occlusion of the hypogastric artery – a mid-term follow-up // *Vascular and Endovascular Surgery*. 2012;46(3):236–241. Doi: 10.1177/1538574411436329.
 3. Brunkwall J., Hauksson H., Bengtsson H., Bergqvist D., Takolander R., Bergentz S. E. Solitary aneurysms of the iliac arterial system: an estimate of their frequency of occurrence // *J Vasc Surg*. 1989;10(4):381–384.
 4. Huang Y., Gloviczki P., Duncan A. A., Kalra M., Hoskin T. L., Oderich G. S., McKusick M. A., Bower T. C. Common iliac artery aneurysm: Expansion rate and results of open surgical and endovascular repair // *J Vasc Surg*. 2008;47(6):1203–1210.
 5. Patel N. V., Long G. W., Cheema Z. F., Rimar K., Brown O. W., Shanley C. J. Open vs. endovascular repair of isolated iliac artery aneurysms: a 12-year experience // *Journal of Vascular Surgery*. 2009;49:1147–1153.
 6. Farahmand P., Becquemin J. P., Desgranges P., Allaire E., Marzelle J., Roudot-Thoraval F. Is hypogastric artery embolization during endovascular aortoiliac aneurysm repair innocuous and useful? // *Europe Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2008;(35):429–435.
 7. Miller A., Marotta M., Scordi-Bello I., Tammaro Y., Marin M., Divino C. Ischemic colitis after endovascular aortoiliac aneurysm repair. A 10-year retrospective study // *Arch Surg*. 2009;144(10):900–903.
 8. Becquemin J. P., Majewski M., Fermani N., et al. Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair // *J Vasc Surg*. 2008;47(2):258–263.
 9. Zander T., Baldi S., Rabellino M., Rostagno R., Isaza B., Llorens R., Carreira J. M., Maynar M. Bilateral hypogastric artery occlusion in endovascular repair of abdominal aortic aneurysms and its clinical significance // *J Vasc Interv Radiol*. 2007;(18):1481–1486.
 10. Simonte G., Parlani G., Farchioni L., Isernia G., Cieri E., Lenti M., Cao P., Verzini F. Lesson Learned with the Use of Iliac Branch Devices: Single Centre 10 Year Experience in 157 Consecutive Procedures // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;(54):95–103.
 11. Verzini F., Parlani G., Varetto G., Gibello L., Boero M., Torsello G. F., Donas K. P., Simonte G. Late outcomes of different hypogastric stent grafts in aortoiliac endografting with iliac branch device: Results from the pELVIS Registry // *J Vasc Surg*. 2019:1–10.
 12. Igari K., Kudo T., Toyofuku T., Jibiki M., Inoue Y. Comparison between endovascular repair and open surgery for isolated iliac artery aneurysms // *Surg Today*. 2015. № 45. P. 290–296.
 13. D'Oria M., Mendes B. C., Bews K., Hanson K., Johnstone J., Shuja F., Kalra M., Bower T., Oderich G. S., DeMartino R. R. Perioperative Outcomes After Use of Iliac Branch Devices Compared With Hypogastric Occlusion or Open Surgery for Elective Treatment of Aortoiliac Aneurysms in the NSQIP Database // *Ann Vasc Surg*. 2019:1–10.
 14. Mendes B. C., Oderich G. S., Sandri G. A., Johnstone J. K., Shuja F., Kalra M., Bower T. C., DeMartino R. R. Comparison of Perioperative Outcomes of Patients with Iliac Aneurysms Treated by Open Surgery or Endovascular Repair with Iliac Branch Endoprosthesis // *Ann Vasc Surg*. 2019;(60):76–84.
 15. Khorgami Z., Sclabas G. M., Aminian A., Lau P. J., Chow G. S., Malgor R. D., Howard C. A., Taubman K. E. Mortality in open abdominal aortic surgery in patients with morbid obesity // *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2019;(15):958–963.
 16. Mell M., Tefera G., Schwarze M., Carr S., Acher C., Hoch J., Turnipseed W. Absence of Buttock Claudication Following Stent-Graft Coverage of the Hypogastric Artery Without Coil Embolization in Endovascular Aneurysm Repair // *J Endovasc Ther*. 2006;(13):415–419.
 17. Wu Z., Raithe D., Ritter W., Qu L. Preliminary Embolization of the Hypogastric Artery to Expand the Applicability of Endovascular Aneurysm Repair // *J Endovascular Ther*. 2011;(18):114–120.
 18. Dueppers P., Duran M., Floros N., Schelzig H., Wagenhäuser M. U., Oberhuber A. The JOTEC iliac branch device for exclusion of hypogastric artery aneurysm – ABRAHAM study // *J Vasc Surg*. 2019:1–8.
 19. Mylonas S. N., Rümenapf G., Schelzig H., Heckenkamp J., Youssef M., Schäfer J. P., Ahmad W., Brunkwall J. S. A multicenter 12-month experience with a new iliac side-branched device for revascularization of hypogastric arteries // *J Vasc Surg*. 2016:1–8.
 20. Giosdekos A., Antonopoulos C. N., Sfyroeras G. S., Moulakakis K. G., Tsilimparis N., Kakisis J. D., Lazaris A., Chatziioannou A., Geroulakos G. The use of iliac branch devices for preservation of flow in internal iliac artery during endovascular aortic aneurysm repair // *J Vasc Surg*. 2019:1–13.
 21. Lim C. S., Naji Y., Hussain S. T., Pleban E., Wiszniewski A., Onida S., Mosquera Arochena N. J., Szopinski P. Modified Sandwich-graft Technique Employing Aorfix and Viabahn Stent-grafts to Preserve Hypogastric Flow in Cases of Complex Aortoiliac and Isolated Common Iliac Artery Aneurysms Including the Internal Iliac Artery Ostium // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015:1–7.
 22. Karch L. A., Hodgson K. J., Mattos M. A., et al. Management of ectatic, nonaneurysmal iliac arteries during endoluminal aortic aneurysm repair // *J Vasc Surg*. 2001;(33):33–38.
 23. Mafeld S., Lakshminarayan R., Kim C., Clarke M., Williams R. Iliac Fenestration – An Alternative Endovascular Option for Common Iliac Aneurysms // *Ann Vasc Surg*. 2019;(1.e1):1–6.
 24. Wooster M., Armstrong P., Back M. Hypogastric Preservation Using Retrograde Endovascular Bypass // *Annals of Vascular Surgery*. 2018:1–17.
 25. Gabrielli I., Baudo A., Molinari A., Domanin M. Early complications in endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm // *Acta chir belg*. 2004;(104):519–526.
 26. Wanhainen A., Verzini F., Van Herzele I., Allaire E., Bown M., Cohnert T., Dick F., van Herwaarden J., Karkos C., Koelemay M., Kölbel T., Loftus I., Mani K., Melissano G., Powell J., Szeberin Z. European Society for Vascular Surgery (ESVS). 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;(57):8–93.
 27. Jean-Baptiste E., Brizzi S., Bartoli M. A., Sadaghianloo N., Baqué J., Magnan P. E., Hassen-Khodja R. Pelvic ischemia and quality of life scores after interventional occlusion of the hypogastric artery in patients undergoing endovascular aortic aneurysm repair // *J Vasc Surg*. 2014;(60):40–49.
 28. Gray D., Shahverdyan R., Jakobs C., Brunkwall J., Gawenda M. Endovascular Aneurysm Repair of Aortoiliac Aneurysms with an Iliac Side-branched Stent graft: Studying the Morphological Applicability of the Cook Device // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015;(49):283–288.
 29. Abugov S. A., Saakyan Y. M., Pureskiy M. V., Polyakov R. S., Mardanyan G. V., Pirkova A. A., Turundaeva A. N., Kudrinskiy A. V., Vartanyan E. L., Kraynikov D. A. Endovascular aortoiliac repair using an iliac side branch endoprosthesis // *Russian Journal of endovascular surgery*. 2019;6(2):154–159. (In Russ.).
 30. Imaev T. E., Kuchin I. V., Lepilin P. M., Kolegaev A. S., Medvedeva I. S., Komlev A. E., Akchurin R. S. Use of an iliac branched endoprosthesis in endovascular treatment for an abdominal aortic aneurysm combined with aneurysms of both common iliac arteries // *Angiology and Vascular Surgery*. 2016;22(4):83–87. (In Russ.).

Информация об авторах:

Кузьмин Николай Валерьевич, врач по рентгеноэндоваскулярным методам диагностики и лечения, Городская Покровская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5102-4166; **Тепляков Дмитрий Валентинович**, кандидат медицинских наук, зав. отделением рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения, Городская Покровская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-1054-2896; **Волков Александр Валерьевич**, врач по рентгеноэндоваскулярным методам диагностики и лечения, Городская Покровская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-2401-324X; **Поляков Роман Сергеевич**, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения, Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-9323-4003.

Information about authors:

Kuzmin Nikolay V., Doctor of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, Pokrovskaya City hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5102-4166; **Teplakov Dmitriy V.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, Pokrovskaya City hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-1054-2896; **Volkov Aleksandr V.**, Doctor of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, Pokrovskaya City hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-2401-324X; **Polyakov Roman S.**, Dr. of Sci. (Med.), Leading Research Fellow of the Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, Petrovsky National Research Center of Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-9323-4003.