УДК 616.13-007.64+616.136-089.843

DOI: <http://doi.org/10.31928/2305-3127-2020.4.3443>

**С.Н. Фуркало, В.А. Кондратюк, Е.А. Власенко, И.В. Хасянова, А.В. Хохлов,
П.А. Гиндич, И.А. Мазанович, А.А. Пустынцев**

ГУ «Национальный институт хирургии и трансплантологии имени А.А. Шалимова
НАМН Украины», Киев

Непосредственные результаты эндопротезирования брюшного отдела аорты у больных с неблагоприятной проксимальной шейкой аневризмы

ТЕХНОЛОГІЇ
ДІАГНОСТИКИ
ТА ЛІКУВАННЯ

Более половины вмешательств при аневризме брюшного отдела аорты выполняются с применением эндоваскулярных методик. Однако около 40 % пациентов в силу анатомических характеристик аорты не могут являться кандидатами для эндопротезирования. Анатомические особенности, сложные или неприемлемые для установки стент-графта, включают короткую проксимальную шейку или ее отсутствие, ангулированную, коническую шейки, а также диаметр аорты, превышающий существующие возможности аортальных эндопротезов. У пациентов, у которых традиционная хирургическая коррекция не приемлема, используют различные технологические приемы и оснащение. В наблюдение включены 16 последовательных пациентов с аневризмой брюшного отдела аорты, у которых было выполнено эндопротезирование. При анализе анатомических характеристик аневризматического мешка 7 (43,7 %) пациентов были отнесены к группе больных с неблагоприятной проксимальной шейкой аневризмы, так называемой hostile neck. У них были выполнены сложные вмешательства (2 больных с применением методики параллельных графтов), что позволило добиться увеличения проксимальной инфраренальной зоны имплантации до 16–20 мм, и адьювантные, или дополнительные, эндоваскулярные процедуры – в нашем случае имплантация эндоанкоров Aptus Heli-FX у 5 больных. Группу сравнения составили 9 пациентов со стандартной шейкой аневризмы, у которых были выполнены стандартные процедуры эндопротезирования брюшного отдела аорты. Основным анатомическим отличием в группах была длина шейки аневризмы – 9,9 и 37,6 мм в первой и второй группах соответственно ($p = 0,0003$). Операции в группах прошли без существенных осложнений и операционной летальности, в первой группе длительность операции ($p = 0,01$), количество введенного контраста ($p = 0,03$) и лучевое время ($p = 0,01$) были статистически значимо больше, чем у пациентов второй группы. Послеоперационный период в группах не отличался.

Выводы. Применение современных технологических приемов позволяет существенно расширить показания к осуществлению операции эндопротезирования аорты у больных с неблагоприятной анатомией.

Ключевые слова: аневризма брюшного отдела аорты, эндопротезирование брюшного отдела аорты.

Посилання: Фуркало С.Н., Кондратюк В.А., Власенко Е.А. и др. Непосредственные результаты эндопротезирования брюшного отдела аорты у больных с неблагоприятной проксимальной шейкой аневризмы // Кардіохірургія та інтервенційна кардіологія. – 2020. – № 4. – С. 34–43.

To cite this article: Furkalo SM, Kondratyuk VA, Vlasenko OA, Khasyanova IV, Khohlov AV, Gindich PA, Mazanovich IA, Pustyntsev OO. Immediate results of the endovascular aneurysm repair in abdominal aortic aneurysm patients with an unfavorable proximal neck. *Cardiac Surgery and Interventional Cardiology*. 2020;4(31):34-43 (in Russ.).

Методика ендопротезирования брюшного отдела аорты (endovascular aneurysm repair, EVAR) произвела революцию в лечении аневризм брюшного отдела аорты. Многочисленные рандомизированные исследования свидетельствуют, что EVAR имеет более низкие показатели смертности и травматичности по сравнению с открытой хирургической коррекцией в ранний периоперационный период [13]. В ведущих клиниках более половины вмешательств при аневризме брюшного отдела аорты выполняются с применением эндоваскулярных методик. В то же время в силу анатомических характеристик аорты часть пациентов не могут являться кандидатами для EVAR.

При планировании и оценке возможности эндопротезирования аневризмы брюшного отдела аорты, прежде всего, анализируются следующие детали:

- показано ли вмешательство, а именно является ли патология аорты, прежде всего аневризма, «дозревшей» для оперативного лечения. Показанием для вмешательства считают размер аневризматического мешка более 55 мм у мужчин и 50 мм у женщин по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). В ряде случаев оперативное лечение может осуществляться и при меньших размерах аневризмы, особенно у пациентов с симптомами и при быстром росте аневризматического мешка – как правило, больше 10 % в год.

Кроме того, показанием может служить симптоматика острого аортального синдрома (пенетрирующая язва аорты, интрамуральная гематома, диссекция аорты), наблюдаемого, как правило, в грудном отделе аорты, однако нами он фиксировался и в брюшном отделе;

- является ли адекватным место сосудистого доступа, прежде всего общая бедренная артерия, ее размер, качество артерии, кальцификация, аневризматическая трансформация. Размер доставляющей системы для эндопротезирования аорты варьирует от 16 до 20 F (5,5–6,5 мм), а для грудного отдела – до 24 F (8 мм). Как правило, размер артерии в этом участке составляет 8–10 мм, что вполне достаточно для проведения операции, но в ряде случаев, особенно у молодых пациентов, пациентов с низкой массой тела, пациентов женского пола, размер общей бедренной артерии бывает существенно меньше, что не позволяет выполнить стандартный хирургический либо эндоваскулярный доступ и требует нестандартных подходов с применением шунта подвздошной артерии и др.;

- насколько адекватными являются места как проксимального, так и дистального позициони-

рования стент-графта. Непосредственная эффективность эндопротезирования, а также отдаленные результаты операции во многом определяются корректностью отбора больных и герметичностью изоляции мешка в инфраренальном сегменте и в зоне дистальной имплантации графта. При отсутствии плотного прилегания стента в этих позициях возникают затеки или эндопротекания крови в аневризматический мешок, что неминуемо ведет к повышению давления в мешке, росту и возможному разрыву аневризмы аорты.

Традиционно анатомическим показанием для эндопротезирования аорты является длина непораженной инфраренальной части не менее 15–20 мм, для некоторых эндопротезов последней генерации – не менее 10 мм. В противном случае пациенту показана открытая хирургическая коррекция. Кроме собственно длины проксимальной шейки аневризмы, не меньшее значение имеет ее форма.

Оценка проксимальной шейки по длине, диаметру, наличию кальцификации, тромбу и степени ангиуляции часто является первым шагом в процессе планирования вмешательства. Наибольшие технические сложности возникают в месте проксимального позиционирования стент-графта, а именно в инфраренальной позиции [3]. В то же время у пожилых пациентов, пациентов со значительной коморбидностью, сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями или легочной недостаточностью осуществление традиционной хирургической коррекции дискуссионно.

Одним из предложенных вариантов стратификации операций эндопротезирования аорты по сложности вмешательства может служить разделение на три категории: стандартная, сложная и дополненная [2].

Стандартное EVAR определяется как выполнение традиционного эндоваскулярного вмешательства без каких-либо дополнительных процедур, обычно выполняемое у пациентов с аневризмой брюшного отдела аорты с подходящей анатомией. Комплексное или сложное EVAR определяется как EVAR для юкстаренальной аневризмы брюшного отдела аорты, которая требует реваскуляризации висцеральных артерий, фенестрированный графт, варианты параллельных графтов (методика «дымохода», в англоязычной литературе chimney, перископа) [6, 16]. Дополненное EVAR определяется как стандартное эндопротезирование, в сочетании с дополнительным эндоваскулярным вмешательством, таким как эмболизация или реваскуляризация внутренней подвздошной артерии, а также применение фиксирующих устройств проксималь-

ной зоны имплантации (в нашем случае устройство Aptus Heli-FX) [1, 4, 7].

Анатомические особенности, сложные или неприемлемые для установки стент-графта, включают короткую проксимальную шейку или ее отсутствие, ангулированную, коническую шейки, а также диаметр сосуда, превышающий существующие возможности эндопротезов. Проксимальная шейка считается короткой в случае, если расстояние между нижней почечной артерией и началом аневризматического мешка менее 10 мм. Конической считается форма шейки в случае разницы между проксимальным и дистальным диаметром шейки более 4 мм [12].

В силу этого чрезвычайно актуальным является вопрос поиска путей выполнения эндопротезирования у пациентов с неадекватной проксимальной зоной фиксации, короткой, конусной, тромбированной проксимальной шейкой аневризмы (hostile neck), то есть зоны инфраренального отдела аорты [3, 11].

В современной практике применяется несколько методик эндопротезирования у пациентов с неблагоприятной проксимальной шейкой – применение фенестрированных стент-графтов, различных вариантов так называемых scallor-устройств, а также методика параллельных графтов (рис. 1) [14, 15].

Подготовка фенестрированного эндопротеза занимает, как правило, много времени и является достаточно дорогостоящим вариантом лечения, существенно превышающим себестоимость применения стандартных стент-графтов.

Применение различных вариантов параллельных графтов, а также методики scallor связано с увеличением вероятности возникновения эндопротеканий или эндоликов типа Ia, а также вызывает определенные сомнения в долгосрочности такого лечения [8].

Одним из исследований, призванных ответить на эти вопросы, стал регистр Pericles. В нем ретроспективно проанализировано 898 операций эндопротезирования с применением методики параллельных графтов, в этом случае методики «дымохода» у 517 пациентов, оперированных в период с 2008 по 2014 г. При среднем периоде наблюдения 17,1 месяца первичная проходимость составила 94 %, вторичная проходимость – 95,3 %, общая выживаемость пациентов – 79 %. Интраоперационные эндопротекания типа Ia были отмечены у 41 (7,9 %) больного, в 21 случае они устранены корректирующими вмешательствами в момент операции. В остальных случаях при контрольной томографии в различные периоды наблюдения фиксировалось исчезновение эндоликов у всех, кроме 2 из этих пациентов. Полученные результаты также свидетельствуют, что эндолики типа Ia можно минимизировать, формируя не менее 20 мм зоны проксимальной шейки [5].

Кроме того, важным фактором успешности операции было превышение (оверсайзинг) диаметра эндопротеза в отношении диаметра проксимальной шейки аневризмы на 30 %, что несколько больше, чем оверсайзинг в стандартных случаях (~ 20 %).

Рис. 1. Методики эндопротезирования брюшного отдела аорты у пациентов с неблагоприятной проксимальной шейкой: фенестрированный стент-графт (А) и методика дымохода (Б)

Формирование так называемых желобов (gatters) – проблема, специфически присущая технике параллельных графтов, – по мнению авторов, представляет собой доброкачественное состояние в большинстве пролеченных случаев. Появление желобов или просветов между аортальным графтом и графтом (графтами), имплантированными в висцеральные артерии, определяется изначальной технологической неспособностью эндоваскулярных устройств для такого рода технических подходов.

В последнее время все большее применение приобретают эндоваскулярные устройства механической фиксации Aptus Heli-FX (Medtronic, США), существенно расширившие возможности вмешательств у больных с аневризмой брюшного отдела аорты и неблагоприятной проксимальной шейкой аневризмы [4, 7, 9].

Благодаря уникальной конструкции, легкости применения и надежности фиксации протеза к стенке аорты применение устройства расширило показания от вспомогательного устройства в случае возникновения осложнений до планового профилактического применения у больных с неадекватной проксимальной шейкой (рис. 2). Устройство состоит из доставляющего управляемого катетера, проксимальной механической части и кассеты с металлическими фиксаторами, похожими на шурупы. Процесс как загрузки фиксаторов, так и имплантации происходит автоматически, посредством активации электрического мотора, вмонтированного в систему. В кассете находится 8 фиксаторов. В процессе имплантации устройства возможна коррекция установки металлического фиксатора.

«Металлический фиксатор» загружается в доставляющий катетер, катетер ангируется и упирается в стенку аорты в месте прилегания графта. В случае адекватного позиционирования

фиксатор автоматически выпускается из катетера, вкручиваясь в стенку аорты через материал графта, обеспечивая надежную и прочную фиксацию эндопротеза в инфраренальной позиции. Как правило, имплантируется от 6 до 8 устройств по окружности графта [10].

Цель работы – обобщить непосредственные результаты применения методики эндопротезирования брюшного отдела аорты у больных с неблагоприятной анатомией шейки аневризмы (hostile neck).

Материалы и методы

По мере накопления опыта и внедрения новых технологических подходов мы расширяем спектр вмешательств и показания к эндопротезированию аорты. Так, за последние полтора года мы проанализировали 16 последовательных пациентов с аневризмой брюшного отдела аорты, которым было выполнено эндопротезирование брюшного отдела аорты. При анализе анатомических характеристик аневризматического мешка 7 (43,7 %) пациентов были отнесены к пациентам с так называемой hostile neck.

Комплекс предоперационного исследования включал общеклинические методики (клинический и биохимический анализы крови, ЭКГ, ультразвуковое исследование сердца, ультразвуковое исследование сосудов нижних конечностей и аорты). При необходимости больным осуществлялась коронарография перед или в момент операции. Протокол клинического обследования включал в себя различные методы визуализации аорты и ее ветвей. Лечебно-диагностический алгоритм исходил из принципа от простого (неинвазивного) к сложному (инвазивному). Всем пациентам проводились также обследования, направленные на выявление и оценку характера и степени тяжести сопутствующей патологии, а также объективную оценку общего состояния больных.

Планирование операции эндопротезирования непосредственно в предоперационный период базировалось на высокоинформативной методике спиральной компьютерной томографии – МСКТ с контрастированием. В ближайший послеоперационный период (1-е–3-и сутки) для контроля наличия и определения типа эндопротекания в аневризматический мешок, а также состояния висцеральных и подвздошных артерий отдавали предпочтение методике ультразвукового дуплексного сканирования и только в спорных случаях возвращались к методике МСКТ.

Для ультразвукового исследования брюшной аорты использовали ультразвуковой сканер

Рис. 2. Система механической фиксации Heli-Fix

Таблиця 1

Характеристика пациентов и выполненные вмешательства в группе hostile neck

Пациент	Возраст, годы	Диаметр аневризмы, мм	Форма и длина шейки аневризмы	Вид вмешательства
1	71	65	8 мм короткая шейка	Дополнительное Имплантация устройств Aptus Heli-FX (7 фиксаторов)
2	66	66	Коническая шейка	Комплексное Операция EVAR и операция «дымоход» одной почечной артерии
3	59	66	Короткая шейка 5 мм	Дополнительное Имплантация Aptus Heli-FX (имплантация 6 фиксаторов)
4	65	59	Короткая шейка 3–4 мм	Комплексное Операция билатеральный «дымоход»
5	61	77	Короткая и коническая шейка 10 мм	Дополнительное Имплантация Aptus Heli-FX (имплантация 6 фиксаторов)
6	54	54	Короткая шейка 13 мм	Дополнительное Имплантация Aptus Heli-FX (имплантация 6 фиксаторов)
7	82	72	Короткая шейка 10 мм	Дополнительное Имплантация Aptus Heli-FX (имплантация 8 фиксаторов)

En Vision (Philips, Голландия) с конвексным датчиком с частотной характеристикой 2,5–3,5 МГц.

МСКТ практически не имеет недостатков в плане визуализации, однако имеет ограничения по сравнению с другими методами в связи с лучевой нагрузкой и необходимостью введения контрастных веществ. Всем больным перед выполнением эндопротезирования проводили компьютерную томографию с контрастированием. Исследования осуществляли в отделении лучевой диагностики Национального института хирургии и трансплантологии имени А.А. Шалимова НАМН Украины на спиральном томографе GE Light Speed-16.

Неконтрастную компьютерную томографию выполняли от уровня диафрагмы до проксимальной части бедренной кости срезами не более 3 мм и реконструировали с интервалами не менее 2,5 мм в режиме «мягких тканей». Затем проводили съемку с введением контраста с теми же параметрами при скорости внутривенного введения контраста не менее 2,5 мл/с, скорость введения регулировалась автоматическим инжектором Nemoto Kyorindo A300 с синхронизацией сканирования. Использовали неионные контрастные вещества «Омнипак-350» и «Ультравист-370». Контрастный раствор (в объеме 90–150 мл) вводили через катетер (4-5 F) в кубитальную вену или в вену тыла кисти. Спиральное сканирование выполняли

в программе Helical с интервалом 1,5–2,0 мм с последующей компьютерной реконструкцией нативных изображений в мультипланарные проекции. Последним этапом исследования являлось трехмерное моделирование пораженного участка аорты с целью определения его формы и протяженности.

Такое исследование позволяло определить с наличием показаний и противопоказаний к вмешательству, возможностью выполнения EVAR, возможностью осуществления полностью эндоваскулярного лечения, а также контролировать течение заболевания и состояние аневризматического мешка в отдаленный период наблюдения после операции. Все 16 больных, в зависимости от анатомических особенностей аневризмы брюшного отдела аорты, были разделены на две группы. Первую группу больных составили пациенты с неблагоприятной проксимальной шейкой аорты (hostile neck) – 7 больных (табл. 1). Вторую группу составили больные со стандартной шейкой аневризмы (9 пациентов).

Анатомические особенности состояния аневризмы в сравниваемых группах пациентов представлены в табл. 2. Средний возраст больных составил 63–65 лет, все больные мужского пола, сопутствующая ишемическая болезнь сердца зафиксирована у 6 пациентов первой группы и у 5 пациентов второй группы. Предшествующее аортокоронарное шунтирование перенес-

Таблиця 2

Анатомическая характеристика брюшного отдела аорты исследуемых пациентов

Показатель	Первая группа (n = 7)	Вторая группа (n = 9)
Возраст, годы	63,9 ± 9,9	63,2 ± 5,5
Длина проксимальной шейки, мм	9,9 ± 5,6	37,6 ± 12,6*
Диаметр проксимальной шейки, мм	24,7 ± 2,1	22,7 ± 3,7
Диаметр аневризмы, мм	65,9 ± 7,4	59,1 ± 8,4

* – различия показателей статистически значимы по сравнению с таковыми в первой группе (p = 0,0003).

ли 2 больных (по одному из каждой группы). Артериальная гипертензия зафиксирована у 70 % обследованных пациентов.

Анализ анатомических особенностей брюшного отдела аорты показал, что основным различием в группах была длина проксимальной шейки аневризмы – 37,6 мм в группе пациентов со стандартной шейкой аневризмы и всего 9,9 мм в группе пациентов с неблагоприятной шейкой. Несколько больший диаметр шейки аневризмы зафиксирован у больных с неблагоприятной шейкой (24,7 и 22,7 мм), а также у пациентов первой группы отмечена тенденция к исходно большему размеру аневризматического мешка.

Методика выполнения эндопротезирования с применением устройств проксимальной фиксации в нашем случае выглядела так: после полной установки аортального стент-графта, с применением операционного катетера с размером кривизны 22–24 мм имплантировались 6–8 механических фиксаторов в инфраренальную позицию в 2 ряда (рис. 3). В процессе имплантации фиксирующих устройств использованы переднезадняя и ортогональные проекции. Контрольная ангиография засвидетельствовала полное исключение аневризматического мешка из кровотока, эндолик IA типа зафиксирован в одном случае непосредственно после вмешательства и отсутствовал при контрольной компьютерной томографии к моменту выписки.

В случае выполнения методики «дымохода» в нашем случае мы использовали двусторонний, трансбрахиальный, пункционный доступ. Для имплантации стент-графта доступ применяли традиционный, хирургический, бифеморальный. Полностью эндоваскулярный подход, с применением исключительно пункционных подходов, может быть также применен, что определяется состоянием бедренных артерий в месте доступа.

В первой группе в 5 случаях применяли методику установления металлических фиксаторов, параллельно с имплантацией стент-графта «Эндурент». В 2 случаях применена методика удлинения проксимальной шейки с использо-

ванием методики «дымоход», причем в одном случае со стентированием одной почечной артерии, в другом случае потребовалось стентирование обеих почечных артерий с применением 2 стент-графтов Advanta, что позволило добиться увеличения проксимальной зоны имплантации до 16–20 мм.

Если технология имплантации металлических фиксаторов детально освещена в более ранних наших публикациях, то методика параллельных графтов или дымохода требует детального описания.

Мы применяли пункционный трансбрахиальный билатеральный доступ с использованием шатла-интродюцера производства Cook 7F, длиной 80 см в форме MP (multipurpose) или прямой. Для канюляции почечных артерий использовали коронарный катетер JR 5 или 6F, помещенный в шатл, и проводник с полимерным покрытием Terumo Stiff angled 0,035". После канюляции артерии с помощью диагностического катетера, для стабильности позиции, прово-

Рис. 3. Применение устройства проксимальной механической фиксации при эндопротезировании аорты у больного Г. Стрелками указаны стент-графт, доставляющий катетер, и собственно фиксатор

Рис. 4. Компьютерная томография с ангиографическим усилением у пациента К. через 30 дней после эндопротезирования брюшного отдела аорты с применением методики дымохода (chimney). Выполнено биренальное стентирование: А – трехмерная реконструкция. Кровоток по почечным артериям сохранен; Б – визуализация взаиморасположения аортального стент-графта и почечных графтов

дник может быть сменен на стандартный диагностический проводник 0,035" или 0,038" длиной 260 см без полимерного покрытия с мягким кончиком J-формы, но с достаточной жесткостью по длине для создания хорошей коаксиальной поддержки (типа Rosen производства Cook). По проводнику и диагностическому катетеру оба шатла-интродюцера проводятся в почечные артерии, но не до устья артерии, как при стандартном стентировании почечных артерий, а несколько глубже – на 1–1,5 см. В такой позиции диагностический катетер может быть удален из шатла.

После этого этапа операции через феморальный доступ проводится аортальный эндопротез и имплантируется в соответствии со стандартными правилами, однако в нашем случае уже не в инфраренальную позицию, а до устья верхней брыжеечной артерии, накрывая интродюцеры, позиционированные в почечных артериях. После корректного позиционирования эндопротеза,

в почечные артерии проводятся периферические стент-графты соответствующего размера и длины и убираются шатлы. В нашем случае это стент-графт Advanta диаметром 6 мм и длиной 32–38 мм, который проксимально позиционируется по верхнему краю аортального графта или несколько выше. Стоит остановиться на выборе размера почечного стент-графта. Если диаметр не вызывает проблем и соответствует диаметру стентированной почечной артерии, то длина – это расчетный показатель. По современным представлениям, для надежной фиксации почечного графта глубина позиционирования в артерии должна составлять около 15–20 мм. Кроме того, необходимо добавить расстояние от почечной артерии до нижней брыжеечной, где и будет позиционироваться покрытый проксимальный конец аортального стент-графта. Такие расчеты подходят при применении методики со стентированием только почечных артерий. Постдилата-

Рис. 5. Технические подходы при различных вариантах инфраренальной зоны аневризмы

Таблиця 3

Особенности проведенных операций

Показатель	Первая группа (n=7)	Вторая группа (n=9)
Продолжительность операции, мин	231,4 ± 48,1	155,6 ± 52,5**
Количество использованного контрастного вещества, мл	357,14 ± 78,70	255,6 ± 88,2*
Лучевое время, мин	45,9 ± 1,7	26,3 ± 8,5**
Длительность нахождения в стационаре после операции, сут	6,14 ± 1,35	5,00 ± 1,22

Различия показателей статистически значимы по сравнению с таковыми у пациентов первой группы: * $p < 0,05$;

** $p = 0,01$.

ция осуществляется латексным баллоном-катетером в аортальном протезе и стандартными баллонами адекватного размера в почечных стент-графтах. Контрольная ангиография свидетельствует о состоятельности созданной конструкции. Наш опыт применения такой методики свидетельствует об эффективности подхода. При биренальном стентировании и имплантации стент-графта данные компьютерной томографии через 1 месяц после операции свидетельствовали о полном исключении аневризмы из кровотока при сохранении кровотока по обеим почечным артериям (рис. 4).

Выбор и необходимость применения дополнительных технических подходов при неблагоприятной проксимальной шейке обсуждался в каждом случае индивидуально, но в целом это отражено на рис. 5.

Анализируя особенности проведения эндопротезирования аорты в сравниваемых группах, стоит остановиться на определенных различиях, фиксируемых в первой и второй группах (табл. 3). Вполне ожидаемо, что у больных первой группы операция характеризовалась большей технической сложностью, а соответственно, достоверно больше длилась (231 по сравнению с 155 мин), сопровождалась существенно большей лучевой нагрузкой – лучевое время составило 45,9 и 26,3 мин соответственно в первой и второй группах, а также большим количеством используемого контрастного вещества. Анализ осложнений и времени пребывания пациентов в клинике в послеоперационный период, что косвенно и отражает наличие осложнений, статистически значимых различий не показал. Так, не зафиксировано операционной летальности, а также каких-либо существенных сердечно-сосудистых событий. По одному случаю в каждой группе непосредственно после операции при контрольной ангиографии фиксировались эндолики IА типа, которые исчезли ко времени контрольного УЗИ или компьютерной томографии (4–7-е сутки).

Выводы

Применение дополнительных технических приемов при неблагоприятной проксимальной шейке (hostile neck) у больных с аневризмой абдоминального отдела аорты значительно расширяет возможности эндоваскулярного лечения, особенно у пациентов с ограниченными возможностями традиционной хирургической коррекции.

Дифференцированный подход к выбору метода лечения, а также адьювантных технических приемов и технологий базируется на тщательном анализе исходной мультиспиральной компьютерной томографии. В случае неблагоприятных анатомических особенностей аневризмы брюшного отдела аорты традиционный хирургический подход является предпочтительным. Если возможности хирургии ограничены в силу сопутствующих заболеваний, пожилого возраста или предпочтения пациента, мы в нашем наблюдении использовали следующий алгоритм:

- в случае конической проксимальной шейки аневризмы, но достаточной длины, применяли устройства проксимальной фиксации Aptus Heli-FX, особенно когда продолжительность жизни пациента больше 10 лет, в надежде, что эта дополнительная опция увеличит долговечность результата эндопротезирования;

- изолированная короткая шейка аневризмы или в комбинации с конической ее формой не является благоприятной анатомией для стандартного эндопротезирования аорты. В таких случаях применялась методика параллельных графтов («чимни» в нашем случае). В случае достаточной длины (18–20 мм) новой зоны имплантации дополнительные устройства механической фиксации нами не применялись.

Стоит отметить, что выполнение вышеуказанных операций требует определенного опыта, операции более длительны, а также требуют применения большего количества контрастного вещества и лучевого времени.

Конфликта интересов нет.

Участие авторов: концепция и проект работы, написание статьи, редактирование текста – С.Ф.; сбор материала – В.К., Е.В., И.Х., А.Х.; обзор литературы – П.Г., И.М., А.П.

Литература

1. Фуркало С.Н., Хохлов А.В. Первый опыт клинического применения устройств механической фиксации «Aptus Heli-FX» во время эндоваскулярного протезирования брюшной части аорты // Клінічна хірургія. – 2019. – Т. 86, N 3. – С. 71–73.
2. Ahn S. Adjunctive Procedures for Challenging Endovascular Abdominal Aortic Repair: When Needed and How Effective? // Ahn S. Vasc. Specialist. Int. – 2020. – Vol. 36 (1). – P. 7–14. doi: 10.5758/vsi.2020.36.1.7.
3. Antoniou G.A., Georgiadis G.S., Stavros A.A., Ganesh K. A meta-analysis of outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair in patients with hostile and friendly neck anatomy // J. Vasc. Surg. – 2013. – Vol. 57. – P. 527–538. doi: 10.1016/j.jvs.2012.09.050.
4. De Vries J.P., Van De Pavoordt H.D., Jordan W.D. Jr. Rationale of Endo Anchors in abdominal aortic aneurysms with short or angulated necks // J. Cardiovasc. Surg. (Torino). – 2014. – Vol. 55 (1). – P. 103–107.
5. Donas K.P., Lee J.T., Lachat M. et al., on behalf of the PERICLES investigators. Collected World Experience About the Performance of the Snorkel/Chimney Endovascular Technique in the Treatment of Complex Aortic Pathologies // The PERICLES Registry Annals of Surgery. – 2015. – Vol. 262, Issue 3. – P. 546–553. doi: 10.1097/SLA.0000000000001405.
6. Gallitto E., Gargiulo M., Freyrie A. et al. The endovascular treatment of juxta-renal abdominal aortic aneurysm using fenestrated endograft: early and mid-term results // J. Cardiovascular Surgery. – 2019. – Vol. 60 (2). – P. 237–244. doi: 10.23736/S0021-9509.16.09049-2.
7. Goudekettig S.R., van Noort K., Ouriel K. et al. Influence of aortic neck characteristics on successful aortic wall penetration of EndoAnchors in therapeutic use during endovascular aneurysm repair // J. Vasc. Surg. – 2018. – Vol. 68 (4). – P. 1007–1016. doi: 10.1016/j.jvs.2018.01.039.
8. Hiramoto J.S., Chang C.K., Reilly L.M. et al. Outcome of renal stenting for renal artery coverage during endovascular aortic aneurysm repair // J. Vasc. Surg. – 2009. – Vol. 49. – P. 1100–1106. doi: 10.1016/j.jvs.2008.11.060.
9. Jordan W.D., Mehta M., Ouriel K. et al. One-year results of the ANCHOR trial of EndoAnchors for the prevention and treatment of aortic neck complications after endovascular aneurysm repair // Vascular. – 2016. – Vol. 24 (2). – P. 177–186. doi: 10.1177/1708538115590727.
10. Karaolani G., Antonopoulos C.N., Koutsias S. et al. Outcomes of endosutured aneurysm repair with the Heli-FX Endo Anchor implants // Vascular. – 2020. – Vol. 9. – P. 1708538120923417. doi: 10.1177/1708538120923417.
11. Marone E.M., Freyrie A., Ruotolo C. et al. Expert opinion on hostile neck definition in endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms (a Delphi consensus) // Ann. Vasc. Surg. – 2020. – Vol. 62. – P. 173–182. doi: 10.1016/j.avsg.2019.05.049.
12. Pitoulis G.A., Valdivia A.R., Hahtapornawan S. et al. Conical neck is strongly associated with proximal failure in standard endovascular aneurysm repair // J. Vasc. Surg. – 2017. – Vol. 66 (6). – P. 1686–1695. doi: 10.1016/j.jvs.2017.03.440.
13. Powell J.T., Sweeting M.J., Ulug P. et al. Meta-analysis of individual-patient data from EVAR-1, DREAM, OVER and ACE trials comparing outcomes of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm over 5 years // Brit. J. Surg. – 2017. – Vol. 104. – P. 166–178. doi: 10.1002/bjs.10430.
14. Ricci C., Ceccherini C., Leonini S. et al. Double renal chimney graft using only femoral approach // J. Cardiovasc. Surg. (Torino). – 2011. – Vol. 52. – P. 93–97.
15. Ullery B.W., Lee J.T., Dalman R.L. Snorkel/chimney and fenestrated endografts for complex abdominal aortic aneurysms // J. Cardiovasc. Surg. (Torino). – 2015. – Vol. 56 (5). – P. 707–717.
16. Verhoeven E.L., Vourliotakis G., Bos W.T. et al. Fenestrated stent grafting for short-necked and juxtarenal abdominal aortic aneurysm: an 8-year single-centre experience // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. – 2010. – Vol. 39. – P. 529–536. doi: 10.1016/j.ejvs.2010.01.004.

С.М. Фуркало, В.А. Кондратюк, О.А. Власенко, І.В. Хасянова, А.В. Хохлов, П.А. Гиндич, І.А. Мазанович, О.О. Пустинцев

ДУ «Національний інститут хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова НАМН України», Київ

Безпосередні результати ендопротезування черевного відділу аорти у хворих з несприятливою проксимальною шийкою аневризми

Більше половини втручань при аневризмі черевного відділу аорти виконуються із застосуванням ендоваскулярних методик. Однак близько 40 % пацієнтів у силу анатомічних характеристик аорти не можуть бути кандидатами для ендопротезування аорти. До анатомічних особливостей, складних для установки стент-графтів, належать коротка проксимальна шийка або її відсутність, ангульована, конічна шийка, а також діаметр аорти, що перевищує можливості ендопротезів. У пацієнтів, у яких традиційна хірургічна корекція не є прийнятною опцією, застосовуються різні технологічні прийоми й оснащення. У спостереження були залучені 16 послідовних пацієнтів з аневризмою черевного відділу аорти, яким було виконано ендопротезування черевного відділу аорти. При аналізі анатомічних характеристик аневризматичного мішка 7 (43,7 %) пацієнтів були віднесені до випадків з несприятливою проксимальною шийкою аневризми, так званою hostile neck, в яких було виконано складні втручання (2 хворих з паралельними графтами), що дозволило домогтися збільшення проксимальної інфраренальної зони імплантації до 16–20 мм, і ад'ювантні, або додаткові, ендоваскулярні процедури – в нашому випадку імплантація ендоанкорів Aptus Heli-FX у 5 хворих з імплантацією від 6 до 8 фіксаторів. Групу порівняння становили 9 пацієнтів зі стандартною шийкою аневризми, в яких були виконані стандартні процедури ендопротезування аорти. Основною анатомічною відмінністю в групах була довжина шийки аневризми – 9,9

і 37,6 мм у першій і другій групах відповідно ($p = 0,0003$). Операції в групах пройшли без істотних ускладнень і операційної летальності, в першій групі показники тривалості операції, кількості введеного контрасту і променевий час були значно більші, ніж у пацієнтів другої групи. Післяопераційний період у групах не відрізнявся.

Висновки. Застосування сучасних технологічних прийомів дозволяє істотно розширити показання до здійснення операції ендопротезування аорти у хворих з несприятливою анатомією.

Ключові слова: аневризма черевного відділу аорти, ендопротезування черевного відділу аорти.

**S.M. Furkalo, V.A. Kondratyuk, O.A. Vlasenko, I.V. Khasyanova, A.V. Khohlov, P.A. Gindich,
I.A. Mazanovich, O.O. Pustyntsev**

O.O. Shalimov National Institute of Surgery and Transplantology of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Immediate results of the endovascular aneurysm repair in abdominal aortic aneurysm patients with an unfavorable proximal neck

More than half of the interventions for abdominal aortic aneurysm are performed using endovascular techniques. However, due to the anatomical characteristics of the aorta about 40 % of patients cannot be candidates for endovascular aneurysm repair (EVAR). Anatomical features that are difficult or unacceptable for stent-graft placement include short or no proximal neck, angular, tapered neck, and vessel diameter that exceeds the existing capabilities of endoprostheses. In cases where traditional surgical correction is not an acceptable option, various technological methods and equipment are used. The observation included 16 consecutive patients with abdominal aortic aneurysm, where EVAR was performed. When analyzing the anatomical characteristics of the aneurysmal sac, 7 (43.7 %) patients were classified as patients with an unfavorable proximal neck of the aneurysm, the so-called «hostile neck». Two EVAR interventions were complex (2 patients with parallel grafts), which made it possible to achieve an increase in the proximal infrarenal zone implantation up to 16–20 mm, and adjuvant or additional endovascular procedures – in our case, implantation of Aptus Heli-FX endoanchors in 5 patients. The comparison group consisted of 9 patients with standard aneurysm neck, where standard EVAR procedures were performed. The main anatomical difference in the groups was the length of the aneurysm neck – 9.9 mm and 37,6 mm in groups I and II, respectively ($p = 0,0003$). EVAR in the groups were carried out without significant complications or fatal cases; in the first group, the duration of the operation ($p = 0.01$), the amount of contrast ($p = 0.03$) and the fluoro time ($p = 0.01$) were significantly increased than in the 2nd group. The postoperative period did not differ between the groups.

Conclusions. The use of contemporary technologies allows to significantly expand the indications for EVAR in patients with unfavorable anatomy.

Key words: abdominal aortic aneurysm, endovascular aneurysm repair.