

© Коллектив авторов, 2015
УДК 616.136-007.64-089.28

Д. Н. Майстренко, М. И. Генералов, П. Г. Таразов, Ф. К. Жеребцов, В. В. Осовских,
А. С. Иванов, А. Н. Олещук, Д. А. Гранов

ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ АНЕВРИЗМ АБДОМИНАЛЬНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ

ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий» МЗ РФ
(дир. — академик РАН проф. А. М. Гранов), Санкт-Петербург

Ключевые слова: аневризма абдоминального отдела аорты, стент-графт, эндопротезирование

Введение. Мировая и отечественная статистика здравоохранения регистрирует неуклонное увеличение заболеваемости аневризмой абдоминального отдела аорты (ААА), и в настоящее время данная патология занимает одну из ведущих позиций среди сердечно-сосудистых заболеваний [20, 21]. Так, в Соединенных Штатах Америки за 2012 г. было зафиксировано 9797 смертей, причиной которых являлся разрыв ААА (16-е место среди всех причин смерти) [10].

Единственный эффективный метод лечения ААА — хирургическое вмешательство, которое заключается в резекции ААА с протезированием аорты. Операция нередко сопровождается развитием осложнений, обусловленных травматичностью доступа и особенностями обезболивания, особенно у пациентов с факторами высокого хирургического риска. Даже при современной оперативной технике, уровне анестезиологического пособия и интенсивной терапии частота осложнений варьирует от 24 до 39%, а летальность при плановых открытых реконструкциях достигает 9% [1, 3, 6, 8, 9, 11, 23].

Значительный прогресс в лечении ААА наметился с 90-х годов прошлого столетия. В 1991 г. практически одновременно наш соотечественник Николай Леонтьевич Володось и аргентинский хирург Juan Carlos Parodi опубликовали свои первые результаты малоинвазивного лечения ААА с использованием стент-графтов [18, 22]. С этого времени лечение ААА получило новый вектор развития. Современные научные публикации сви-

детельствуют о том, что на фоне технических достижений и совершенствования эндоваскулярных конструкций имплантация стент-графта может стать альтернативой классическому оперативному вмешательству из-за меньшей травматичности и сокращения времени реабилитации [4, 5].

Цель данной работы — оценить собственные результаты лечения пациентов с ААА с помощью имплантации стент-графтов.

Материал и методы. С мая 2007 г. по декабрь 2014 г. в нашей клинике под наблюдением находились 72 пациента (59 мужчин и 13 женщин) в возрасте 52–89 лет (средний возраст 69 лет), оперированных по поводу ААА [диаметр от 41 до 84 мм, в среднем (55,4±3,6) мм] с использованием модульных эндопротезов. Показанием для оперативного лечения считали наличие ААА диаметром более 50 мм либо увеличение ее диаметра более 5 мм за 6 мес. Все больные имели два сопутствующих заболевания или более (*табл. 1*).

Для точного определения характеристик ААА (размеры аневризматического мешка, длина и диаметр проксимальной шейки аневризмы, наличие пристеночного тромба), сопутствующего поражения магистральных артерий, определения возможности выполнения эндоваскулярного протезирования аорты и подбора необходимых модулей стент-графта у всех пациентов на догоспитальном этапе выполняли спиральную компьютерную томографическую аортографию (СКТА) (*рис. 1, а*).

Эндопротезирование осуществляли под субарахноидальной анестезией с использованием инвазивного мониторинга гемодинамики (измерение артериального и центрального венозного давления). При необходимости выполняли эндартерэктомию из общей (ОБА), глубокой и поверхностной бедренных артерий с целью профилактики возможной ишемии нижних конечностей, пластику ОБА аутовеной или материалом из политетрафторэтилена. Использовали следующие модели стент-графтов: «Aorfix» («Lombard Medical»,

Сведения об авторах:

Майстренко Дмитрий Николаевич (e-mail: may64@inbox.ru), Генералов Михаил Игоревич (e-mail: generalov_m@mail.ru), Таразов Павел Гадельгаравич (e-mail: tarazovp@mail.ru), Жеребцов Федор Константинович (e-mail: zherebtsov.f@gmail.com), Осовских Виктор Васильевич (e-mail: osoff@mail.ru), Иванов Александр Сергеевич (e-mail: angiolog@gmail.com), Олещук Анна Никитична (e-mail: oleshuck.anna@yandex.ru), Гранов Дмитрий Анатольевич (e-mail: dmitriigranov@gmail.com), Российский научный центр радиологии и хирургических технологий, 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 70

Таблица 1

Сопутствующие заболевания у пациентов с аневризмой абдоминального отдела аорты, получивших эндоваскулярное лечение

Сопутствующие заболевания	Число пациентов (%)
Артериальная гипертензия	72 (100)
Ишемическая болезнь сердца	69 (96)
Хронические неспецифические заболевания легких	48 (67)
Операции на брюшной полости в анамнезе	20 (28)
Стенокардия напряжения II–III функционального класса	19 (26)
Постинфарктный кардиосклероз	12 (17)
Реваскуляризация миокарда в анамнезе	11 (15)
Сахарный диабет	9 (12)
Онкологические заболевания	7 (10)
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	3 (4)

Великобритания) (n=64), «Excluder» («W.L.Gore», США) (n=5), «Talent» («Medtronic», США) (n=3).

Процедура имплантации эндопротеза имела следующие ключевые этапы [2]: 1) хирургическое выделение бедренных артерий с двух сторон, наложение турникетов; 2) катетеризация артерий, установка проводников, проведение, позиционирование и раскрытие проксимальной части основного модуля стент-графта — это очень важный момент, во время которого одновременно необходимо и надежно



Рис. 1. СКТА с внутривенным контрастированием (3D-реконструкция).

а — предоперационное исследование аневризмы аорты: отмечается изгиб шейки аорты (большая белая стрелка), выраженная извитость левой общей подвздошной артерии (черная стрелка), продолжение аневризмы на правую общую подвздошную артерию (малая белая стрелка); *б* — контрольное исследование через 12 мес после операции: конструкция проходима, смещения модулей и «подтеканий» нет, правая внутренняя подвздошная артерия окклюзирована вследствие продления бранши стент-графта до неизменной наружной подвздошной артерии (стрелка)

зафиксировать протез в аорте как за счет «короны», так и за счет анкерных устройств (крючки или шипы), и не скомпроментировать верхнюю брыжеечную и почечные артерии; 3) канюляция основного модуля проводником с другой стороны, проведение, позиционирование и раскрытие контралатерального модуля эндопротеза; 4) «усадка» проксимальной, центральной и дистальных частей стент-графта баллонным катетером.

В послеоперационном периоде на 7–10-е сутки у всех пациентов выполняли дуплексное сканирование брюшной аорты и магистральных сосудов для исключения «подтекания» (endoleak) и гемодинамически значимых изменений в подвздошных и бедренных артериях. Контрольную СКТА выполняли через 1, 6 и 12 мес после эндоваскулярного протезирования, затем 1 раз в год (см. рис. 1, б).

Результаты и обсуждение.

Имплантация стент-графта была технически успешна у всех пациентов, бифуркационное протезирование выполнено в 70 (97%) из них. Из-за окклюзии общей подвздошной артерии у 2 (3%) больных было осуществлено эндоваскулярное аортоунилатеральное протезирование ААА с симультантным выполнением перекрестного подвздошно-бедренного шунтирования.

При контрольной аортографии, выполненной сразу после стентирования, в 17 (24%) наблюдениях отмечалось сохранение кровотока между стент-графтом и стенкой аневризматического мешка в области проксимальной шейки ААА («подтекание» Ia типа), которое в 16 (22%) из них было устранено повторной «усадкой» этой части эндопротеза баллонным катетером (рис. 2). У одного (1,4%) пациента для прекращения данного вида «подтекания» был использован дополнительный модуль стент-графта — проксимальная надставка. «Подтекание» IV типа (вследствие пористости ткани покрытия стента) имело место у 24 (33%)



Рис. 2. «Подтекание» I типа.

а — аортография после имплантации бифуркационного стент-графта: визуализируется протекание рентгеноконтрастного препарата между стенкой шейки аорты и эндопротезом (стрелка); *б* — повторная аортография после расправления (усадки) конструкции баллонным катетером большого диаметра: «подтекание» отсутствует

Таблица 2

Показатели операции и ближайшего послеоперационного периода (M±m)

Показатели	Полученные значения
Время оперативного вмешательства, мин	134,9±8,4
Время рентгеноскопии, мин	22,1±1,5
Интраоперационная кровопотеря, мл	141,5±18,1
Длительность лечения в отделении интенсивной терапии, сут	0,30±0,1
Длительность применения наркотических анальгетиков, сут	1,43±0,5
Начало питания жидкой пищей, ч	Через 4–6
Время восстановления стула, сут	1–2
Активизация больного, ч	Через 6–12
Длительность послеоперационного стационарного лечения, сут	9,1±0,7

Таблица 3

Осложнения, наблюдаемые в ближайшем послеоперационном периоде

Осложнения	Число пациентов (%)
Повышение температуры тела до 38–39 °С в течение первых 2–3 сут	24 (33)
Ишемические боли в ягодичных мышцах (при запланированной окклюзии внутренней подвздошной артерии)	9 (12)
Лимфорей из ран	7 (10)
Пароксизмальные нарушения сердечного ритма	3 (4)

больных и прекращалось самостоятельно в течение нескольких суток.

Показатели, характеризующие особенности эндоваскулярного выключения ААА из кровотока и осложнения, представлены в табл. 2, 3. Энтеральное питание и активизация пациентов начинались с 1-х суток после установки стент-графта. У 24 (33%) больных в течение 2–3 сут после операции отмечалось повышение температуры тела до 38–39 °С, что расценивалось как проявление «постимплантационного синдрома» и требовало назначения нестероидных противовоспалительных препаратов [12]. Лимфорей из бедренных ран отмечалась у 7 (10%) пациентов, у которых артериальные доступы для имплантации стент-графтов совпали с областями предыдущих сосудистых реконструкций (полузакрытая петлевая эндартерэктомия и др.), и прекращалась самостоятельно через 5–7 сут. Болевые ощущения, связанные с ишемией ягодичных мышц, не потребовали инвазивных вмешательств и купировались самостоятельно через 7–18 сут.

На данный момент живы 62 (86%) из 72 больных в сроки от 4 до 89 мес [в среднем (44,6±2,1) мес]. Через 12 мес после операции контрольная СКТА была выполнена 57 (79%) пациентам. Во всех наблюдениях сосудистые конструкции были проходимы, без деформаций и перегибов, препятствующих кровотоку. Отмечено

уменьшение размеров ААА на 4–5% в 37 (65%) из 57 наблюдений (рис. 3). В остальных случаях размеры мешка аневризмы оставались прежними. Подтекания контрастного препарата в ААА не отмечено, полость аневризм заполнена тромбом.

Умерли 10 (14%) пациентов в сроки от 3 до 46 мес. Причиной смерти у 8 из них был острый инфаркт миокарда, у 2 — прогрессирование онкологического заболевания.

Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности метода эндоваскулярного протезирования ААА. По данным контрольной аортографии, установка стент-графта приводила к выключению ААА из кровотока. Несмотря на то, что первоначально после имплантации конструкции в 17 (24%) из 72 наблюдений отмечалось сохранение кровотока между стент-графтом и стенкой аневризматического мешка в области проксимальной шейки ААА («подтекание» Ia типа), оно было окончательно устранено повторной усадкой этой части эндопротеза баллонным катетером у 16 (22%) больных и лишь у одного потребовалось использование дополнительного стент-графта. «Подтекание» IV типа, имевшее место у 24 (33%) пациентов, не требовало вмешательства и прекращалось самостоятельно в течение нескольких суток.

Отсутствие осложнений в виде дислокации стента или его части, описанных при использовании



Рис. 3. Уменьшение диаметра аневризмы после имплантации стент-графта.

a — предоперационная СКТА: на аксиальном срезе определяется ААА диаметром 55 мм; *б* — контрольная СКТА через 12 мес после эндопротезирования: отмечается уменьшение диаметра аневризмы на 5% от исходного диаметра, полость аневризмы не контрастируется

первых моделей бифуркационных эндопротезов, мы связываем с применением моделей третьего поколения, имеющих надежную надпочечную фиксацию. Кроме этого, конструкция каркаса современных стент-графтов позволяет устанавливать их при значительном угле искривления проксимальной шейки ААА и подвздошных артерий без значимого сужения просвета эндопротеза, что препятствует тромбозу сосудов в этих зонах.

На наш взгляд, полученные результаты позволяют задуматься об уточнении показаний и рекомендаций по лечению больных с ААА, которые были основаны на результатах предыдущих исследований EVAR-1, DREAM, EVAR-2. Во-первых, созданы и внедрены в практику более совершенные конструкции стент-графтов: «Aorfix» («Lombard Medical», Великобритания), «E-tegra» («JOTEC», Германия), «Ventana» («Endologix», США), «Treovance» («Bolton Medical», Испания) и др. Во-вторых, разработаны новые методики имплантации. Так, при шейке аневризмы менее 10 мм техника «endowedge» предполагает установку баллонных катетеров в почечные артерии, что позволяет прецизионно развернуть проксимальную часть эндопротеза под устья этих артерий. Методика «chimney/snorkel» с применением дополнительных периферических стент-графтов позволяет осуществлять эндопротезирование супраренальных аневризм, когда проксимальной шейки аневризмы нет, сохраняя при этом проходимость висцеральных артерий [15].

Сказанное выше свидетельствует о том, что требуется динамичный подход к коррекции документов, регламентирующих тактику хирургов, оперирующих ААА. Существовавшее ранее предположение, что 18–20% пациентов, перенесших

имплантацию стент-графта будут нуждаться в повторных вмешательствах в течение 5 последующих лет [16], в настоящее время требует коррекции, так как оно было основано на опыте применения стентов первого и второго поколений, которые на настоящий момент не применяются [13].

Наши результаты подтверждают данные литературы о том, что внедрение в клиническую практику СКТА, характеризующейся высоким пространственным разрешением большого объема изображений и позволяющей получить трехмерную реконструкцию сосудистых структур при относительно небольших дозах йодсодержащих контрастных веществ, позволяет проводить точный подбор пациентов для эндоваскулярного протезирования ААА и осуществлять контроль за состоянием стент-графта и мешком аневризмы в последующем [7]. Как отмечают ряд авторов [17, 19], совершенствование ультразвукового оборудования и программного обеспечения приводит к тому, что УЗИ может значительно сократить расходы на наблюдение в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде, не теряя уровня эффективности выявления осложнений данного вида лечения по сравнению с СКТА.

Полученные данные подтверждают хорошую переносимость и отсутствие серьезных осложнений во время и после процедуры эндопротезирования ААА. Мы разделяем точку зрения, что имплантация бифуркационного стент-графта может стать методом выбора в лечении данной категории пациентов [14].

Выводы. 1. Использование методов современной рентгенодиагностики и новых моделей бифуркационных стент-графтов значительно рас-

ширяет возможности оказания хирургической помощи пациентам с ААА.

2. Оно возможно у больных, имеющих высокий хирургический риск в связи с тяжелой сопутствующей патологией: сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и сонных артерий, онкологическими заболеваниями в стадии стойкой ремиссии, наличием рубцово-спаечного процесса в животе после травматичных хирургических вмешательств, а также больным пожилого и старческого возраста.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бокерия Л.А., Аракелян В.С., Жане А.К. и др. Отдаленные результаты открытых вмешательств при лечении аневризм брюшной аорты // *Ангиол. и сосуд. хир.* 2012. № 2. С. 107–115.
2. Генералов М.И., Майстренко Д.Н., Таразов П.Г. и др. Непосредственные результаты эндоваскулярного протезирования аневризм инфраренального отдела аорты у больных с тяжелой сопутствующей патологией // *Вестн. хир.* 2010. № 5. С. 56–61.
3. Казанчян П.О., Попов В.А., Сотников П.Г. Разрывы аневризм брюшной аорты. М.: Изд-во МЭИ, 2006. 156 с.
4. Кэтлапс Г.Д., Вольф И.Г., Фогарти Т.Д., Заринс К.К. Эндоваскулярное лечение аневризм брюшной аорты у больных старше 90 лет // *Ангиол. и сосуд. хир.* 2001. № 1. С. 45–48.
5. Пистолезе Д.Р., Ипполини А.И., Джулио Л.Д. и др. Небольшие аневризмы брюшной аорты // *Ангиол. и сосуд. хир.* 2003. № 1. С. 78–83.
6. Спиридонов А.А., Аракелян В.С., Тутов Е.Г., Сухарева Т.В. Хирургическое лечение аневризм брюшной аорты. М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2005. 294 с.
7. Тодуа Ф.И., Кипиани К.Б., Цивцвадзе Г.Б. и др. Мульти-спиральная компьютерно-томографическая ангиография в диагностике патологий аорты и артерий нижних конечностей // *Ангиол. и сосуд. хир.* 2008. № 2. С. 37–42.
8. Шах Д.М., Ллойд У.Э., Пэти Ф.С. и др. Результаты 1000 плановых операций при аневризмах брюшной аорты // *Ангиол. и сосуд. хир.* 1997. № 2. С. 80–86.
9. Akkersdijk G. J., van der Graaf Y., Moll F.L. et al. Complications of standard elective abdominal aortic aneurysm repair // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 1998. Vol. 15. P. 505–510.
10. Center for Disease Control and Prevention (CDC), Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQARS™), Leading Causes of Death Reports, National and Regional, 1999–2012 // <http://webappa.cdc.gov/cgi-bin/broker.exe>
11. Espinosa G., Ribeiro Alves M., Ferreira Caramalho M. et al. A 10-year single-center prospective study of endovascular abdominal aortic aneurysm repair with the Talent stent-graft // *J. Endovasc. Ther.* 2009. Vol. 16. P. 125–135.
12. Gabriel E., Locali R., Romano C. et al. Analysis of the inflammatory response in endovascular treatment of aortic aneurysm // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2007. Vol. 31. P.406–413.
13. Holt P., Karthikesalingam A., Patterson B. et al. Aortic rupture and sac expansion after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm // *Br. J. Surg.* 2012. Vol. 99. P. 1657–1664.
14. Jordan W., Alcocer F., Wirthlin D. et al. Abdominal aortic aneurysms in «high-risk» surgical patients // *Ann. Surg.* 2003. Vol. 237. P. 623–630.
15. Kimihiro I., Toshifumi K., Hidetoshi U. et al. Early experience with the endowedge technique and snorkel technique for endovascular aneurysm repair with challenging neck anatomy // *Ann. Vasc. Dis.* 2014. Vol. 7. P. 46–51.
16. Lifeline Registry of EVAR publication Copmmitte. Lifeline registry of endovascular aneurysm repair: long-term primary outcomes measures // *J. Vasc. Surg.* 2005. Vol. 42. P. 1–10.
17. Millen A., Canavati R., Harrison G. et al. Defining a role for contrast-enhanced ultrasound in endovascular aneurysm repair surveillance // *J. Vasc. Surg.* 2013. Vol. 58. P. 18–23.
18. Parodi J., Palmaz J. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurism // *Ann. Vasc. Surg.* 1991. Vol. 5. P. 491–499.
19. Schmieder G., Stout C., Stokes G. et al. Endoleak after endovascular aneurysm repair: duplex ultrasound imaging is better than computed tomography at determining the need for intervention // *J. Vasc. Surg.* 2009. Vol. 50. P. 1012–1017.
20. Sidloff D., Stather P., Dattani N. et al. Aneurysm global epidemiology study: public health measures can further reduce abdominal aortic aneurysm mortality // *Circulation.* 2014. Vol. 129. P. 747–753.
21. Thompson S., Ashton H., Gao L. et al. Final follow-up of the Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) randomized trial of abdominal aortic aneurysm screening // *Br. J. Surg.* 2012. Vol. 99. P. 1649–1656.
22. Volodos N.L., Karpovich I.P., Troyan V.I. et al. Clinical experience of the use of self-fixing synthetic prostheses for remote endoprosthetics of the thoracic and the abdominal aorta and iliac arteries through the femoral artery and as intraoperative endoprosthesis for aorta reconstruction // *Vasa. Suppl.* 1991. Vol. 33. P. 93–95.
23. Yeung B.K., Pearce W.H. Surgical management of abdominal aortic aneurysm // *Vasc. Med.* 2000. Vol. 5. P. 187–193.

Поступила в редакцию 20.12.2014 г.

D.N.Maistrenko, M.I.Generalov, P.G.Tarazov, F.K.Zherebtsov, V.V.Osovskikh, A.S.Ivanov, A.N.Oleshchuk, D.A.Granov

ENDOASCULAR ABDOMINAL AORTIC ANEURISM REPAIR

Russian Research Centre of Radiology and Surgical Technologies, Saint-Petersburg

The authors analyzed the single-center experience of treatment of 72 patients with abdominal aortic aneurysms and severe accompanied pathology. The aneurysms were repaired by stent-grafts. All the patients had abdominal aortic aneurysms with the diameters from 41 to 84 mm against the background of severe somatic pathology. It was a contraindication to planned open surgery. An installation of stent-graft was successful in all 72 follow-ups. It wasn't necessary to use a conversion to open surgery. The follow-up period consisted of 44,6±2,1 months. Control ultrasound and computer tomography studies hadn't revealed an increase of aneurism sack sizes or «leakages». A reduction of abdominal aortic aneurism sizes was noted in 37 patients on 4–5% during first year after operation. The stent-graft implantation extends the possibilities of abdominal aortic aneurism treatment for patients from a high surgical risk group.

Key words: *abdominal aortic aneurism, stent-graft, endovascular repair*