

# ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ АНЕВРИЗМ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ

*Фуркало С. Н.*

*Национальный институт хирургии и трансплантологии им. А. А. Шалимова АМН Украины*

Эндопротезирование аневризм брюшного отдела аорты является одной из высокотехнологичных и современных методик. Показания для выполнения этой операции практически такие же, как и при традиционной хирургической коррекции: диаметр аневризмы больше 4,5 см, документированный рост аневризмы, симптоматичные аневризмы (эмболизация, боли, уретральная компрессия), руптура.

Комплекс исследований до операции включает ангиографию, компьютерную томографию, ультразвуковое сканирование. Эти методики позволяют подобрать соответствующий размер стент-графта.

В статье представлен опыт 17 имплантаций эндопротезов при аневризме брюшного отдела аорты. Размеры аневризм находились в пределах 4,3—7,2 см. Возраст пациентов составлял от 52 до 78 лет, больных мужского пола было 14 человек. Пятеро больных перенесли ранее вмешательство на коронарных артериях (3 стентирования и 2 аорто-коронарных шунтирования (АКШ)). Всем больным успешно имплантированы бифуркационные эндопротезы. Среди существенных осложнений были отмечены кровопотеря из места доступа и дислокация контрлатеральной ножки. У четверых больных после имплантации при контрольной ангиографии были зафиксированы эндолики. Всем больным через три и шесть месяцев после эндопротезирования выполнена контрольная КТ. Отмечена недостоверная тенденция к уменьшению размера аневризм.

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

Актуальность проблемы аневризмы абдоминального отдела аорты (ААА) обусловлена высокой социальной значимостью, частотой и распространенностью этого заболевания. Так, в США ААА диагностируется у 2% взрослого населения, в Европе этот показатель составляет 0,8%, в Австралии — 1,2% [4, 6]. Частота ААА среди пациентов возрастной группы 60 лет и старше составляет 2,5%; до 10% пациентов с симптоматическими поражениями периферических артерий умирают от разрыва аневризмы. Основной причиной возникновения ААА является атеросклероз. На долю атеросклероза приходится 90—96% всех случаев аневризм. Среди других причин аневризм аорты следует отметить сифилис — 3%, микозы — 2%, травмы — 1% [4].

Хирургическое лечение. Вопрос о лечении ААА давно и однозначно решен в пользу хирургического вмешательства, которое на настоящий момент считается наиболее эффективным. Так, пятилетняя выживаемость больных с ААА без оперативного лечения составляет всего 18%, а у оперированных — достигает 50—60%. Средняя продолжительность жизни неоперированных больных составляет 24 мес. [2, 6, 17].

Однако хирургическое лечение ААА имеет ряд существенных недостатков: высокая послеоперационная летальность, достигающая 3—12,5% (в среднем 6,6%); большая травматичность операции; длительность операции, достигающая 3—5 часов; значительная кровопотеря (1,5—4,0 л). Кроме

того, наличие широкого спектра противопоказаний, в зависимости от возраста больного, наличия сопутствующих заболеваний, ограничивает возможности применения хирургического лечения. Так, смертность среди больных, оперированных по поводу ААА в возрасте до 55 лет, составляет 4%, а среди больных старше 75 лет — возрастает до 10% [3, 11]. Все вышеперечисленные недостатки хирургического лечения обусловили поиск новых, менее травматичных методов лечения ААА.

Развитие эндоваскулярных технологий в начале 90-х годов привело к появлению метода рентгеноэндоваскулярного протезирования ААА с помощью самораскрывающихся эндопротезов с покрытием [5]. Впервые данная технология была применена и описана Н. Володось и V. Parodi [1, 11]. В последующие 10 лет эволюция рентгенохирургического лечения ААА прошла путь от применения линейных эндопротезов, имеющих сегодня исключительно исторический интерес, до создания бифуркационных аорто-бедренных стент-графтов [7, 8, 9, 13].

Рандомизированные исследования выявили снижение периоперационной смертности при эндоваскулярной коррекции в сравнении с открытой хирургической коррекцией. Однако выживаемость в отдаленном периоде в зависимости от выбора лечения не отличалась.

С момента первого применения эндоваскулярной коррекции аневризмы брюшного отдела аорты в клинической практике эта операция ста-

ла общепринятой (около 40% всех elective случаев). Результаты рандомизированных исследований свидетельствуют о периперационном преимуществе эндоваскулярных методик в отношении смертности, незначительном числе осложнений и коротком периоде восстановления.

В крупном исследовании (n=22 830) были изучены периперационные осложнения и смертность, а также выживаемость в отдаленном периоде, необходимость в повторных интервенциях при операциях как эндоваскулярных, так и открытых, в период 2001—2004 гг. [15]. Средний возраст больных составил 76 лет, 20% были женского пола.

Периперационная смертность в эндоваскулярной группе была 1,2%, а после открытой хирургической коррекции — 4,8%, причем различие увеличивалось с увеличением возраста больных, составляя соответственно 2,7% и 11,2% (p<0,001) у больных в возрасте 85 лет и старше.

Количество периперационных осложнений было достоверно ниже в группе эндоваскулярного лечения. Так ОИМ зафиксирован у 7,0% и 9,4% (p<0,001), пневмония — 9,3% и 17,4% (p<0,001), острая почечная недостаточность — 5,5% и 10,9% (p<0,001) больных в эндоваскулярной и хирургической группах соответственно.

Продолжительность госпитализации составила 3,4 дня после эндоваскулярной и 9,3 дней после открытой операции.

Преимущество эндоваскулярных методов лечения в отношении выживаемости наблюдалось более трех лет, после чего показатели выживаемости больных в двух группах становились одинаковыми. Преимущества после эндоваскулярных процедур были более выражены в старших возрастных группах и определялись, в первую очередь, разницей в периперационной смертности [3, 10, 12].

**Классификация.** Согласно классификации ААА по Покровскому, выделяют четыре типа аневризм брюшной части аорты. Тип I — анев-

ризма проксимального отдела брюшной части аорты с вовлечением висцеральных ветвей. Тип II — инфраренальная ААА без вовлечения бифуркации. Тип III — инфраренальная ААА с вовлечением бифуркации. Тип IV — тотальное поражение аневризмой всего брюшного отдела аорты. Данная классификация удобна при выборе метода оперативного вмешательства. Кроме того, выделяют аневризмы врожденные и приобретенные, истинные и ложные, воспалительные и осложненные. По форме выделяют мешковидные, веретенообразные аневризмы [7].

**Показания.** Общие клинические показания к эндоваскулярному лечению ААА в настоящее время совпадают с показаниями к оперативному лечению:

- диаметр аневризмы больше 4,5—5 см;
- документированный рост аневризмы;
- симптоматичные аневризмы (эмболизация, боли, уретральная компрессия);
- руптура.

Анатомические показания к стентированию:

- инфраренальный перешеек > 15 мм в длину;
- инфраренальный перешеек без тромбов или тяжелой кальцификации;
- ангуляция инфраренального перешейка < 75°;
- интактные чревной ствол и SMA;
- диаметр стент-графта на 10% больше диаметра инфраренального перешейка;
- подвздошная артерия без тромбов или тяжелой кальцификации;
- перекрытие более 15 мм в подвздошных артериях.

Имплантация эндопротезов может проводиться под общей, эпидуральной и местной анестезией.

**Визуализация перед имплантацией.** Наиболее важным исследованием перед имплантацией стент-графта является спиральная компьютерная томография с многоплоскостной реконструкцией либо трехмерная реконструкция (3D). Компьютерная томография позволяет получить качественную информацию об участках имплантации (инфраре-



Рис. 1. Ангиография с использованием маркированного катетера.

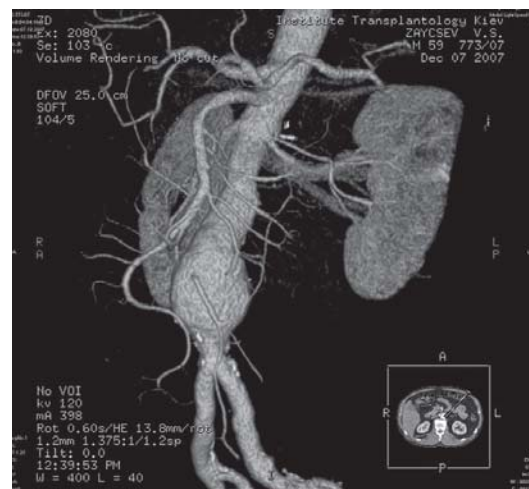


Рис. 2. Компьютерная томография перед имплантацией.

Конфіденційно

ФІО пацієнта:	Яценко О.И.	Дата КТ	08.10.2008
ФІО вряча	Фуркало	шаг КТ	mm
Город, больница	Киев	Дата АГ	

Анатомические ориентиры	Размер (мм)		
<b>a</b> Диаметр аорты в зоне проксимальной имплантации	21	CT	102
<b>b</b> Диаметр аорты на 15 мм дистальнее зоны проксимальной имплантации	22	CT	117
<b>c</b> Длина проксимальной шейки ( $\geq 15$ mm)	>30	Angio/MPR/MMS	
<b>d</b> Максимальный диаметр аневризмы	45	CT	
<b>e</b> Расстояние от нижней почечной артерии до бифуркации аорты	120	Angio/MPR/MMS	225-102
<b>f</b> Минимальный диаметр дистальной шейки (при ее наличии)	19	CT	
<b>g</b> Диаметр правой общей подвздошной артерии	10	CT	
<b>h</b> Диаметр левой общей подвздошной артерии	9	CT	
<b>i</b> Диаметр правой наружной подвздошной артерии		CT	
<b>j</b> Диаметр левой наружной подвздошной артерии		CT	
<b>k</b> Расстояние от нижней почечной артерии до правой внутр. подвад. артерии		Angio/MPR/MMS	
<b>l</b> Расстояние от нижней почечной артерии до левой внутр. подвад. артерии		Angio/MPR/MMS	
<b>m</b> Расстояние покрытия правых подвздошных артерий	55-60	Angio/MPR/MMS	
<b>n</b> Расстояние покрытия левых подвздошных артерий	60	Angio/MPR/MMS	
<b>o</b> Угол наклона проксимальной шейки ( $\leq 60^\circ$ )	$0^\circ$	Angio/MPR/MMS	APLAT

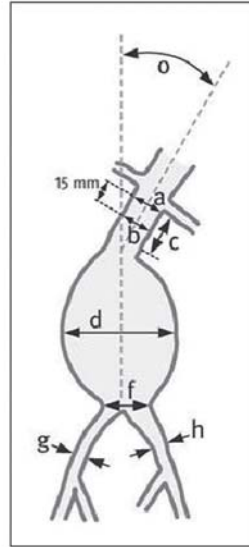


Рис. 3. Расчеты размеров эндопротеза.

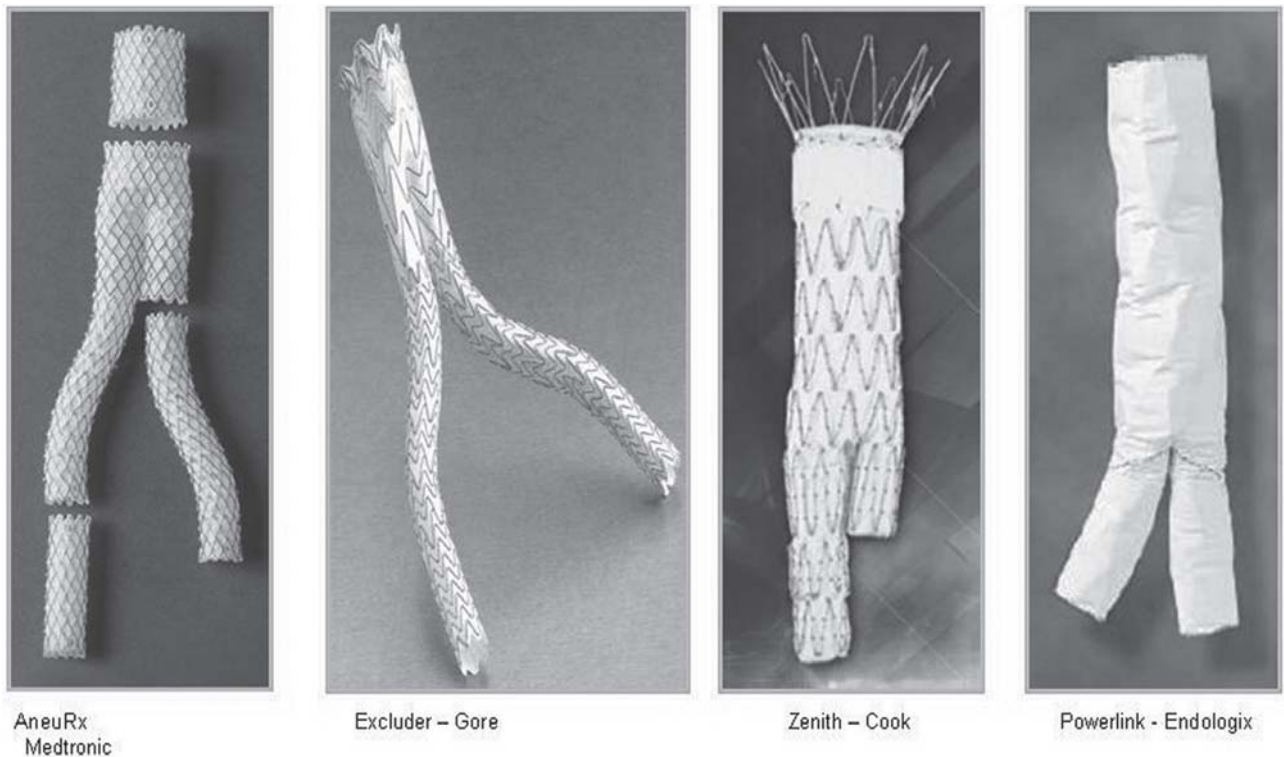


Рис. 4. Наиболее часто используемые эндопротезы.

нальный перешеек, подвздошные артерии), о максимальном диаметре аневризмы, наличии тромбов и кальцификации. Для точных измерений длины, визуализации висцеральных и подвздошных артерий применяют ангиографию с использованием маркированного катетера (рис. 1, 2).

По данным ангиографии и КТ готовят расчеты размеров эндопротеза (рис. 3).

**Конструкции стент-шунтов.** В проведенных нами операциях мы использовали артериаль-

ный бифуркационный стент-графт «Эксклюдер». Эндопротез «Эксклюдер» является продуктом третьего поколения с оригинальной системой доставки и имплантации. Эндопротез имеет саморасширяющуюся структуру. Стент покрыт сверхтонким волокном из PTFE, имеет нитиновую основу. Для снижения возможной диффузии через эндопротез предложена усовершенствованная модель эндопротеза с тройным слоем материала, так называемая low permeability версия. Боль-

шинство стент-графтов имеют модульную конструкцию. Первая часть, подлежащая имплантации, — это подпочечный ствол с ипсилатеральной подвздошной частью. Вторая — подвздошный сегмент, подлежащий имплантации из контралатеральной паховой области (рис. 4).

**Технология имплантации.** Для имплантации бифуркационного эндопротеза выполняется артериотомия бедренной артерии, поскольку внешний диаметр доставляющей системы составляет от 5,5 до 6 мм. Стент-графт продвигается по подвздошным артериям под рентгеноскопическим контролем по жесткому проводнику. После визуализации почечных артерий эндопротез необходимо доставить и установить в максимальной близости к почечным артериям. Баллонная дилатация инфраренального перешейка и зоны имплантации в подвздошной артерии необходима для обеспечения надежной герметизации аорты стент-графтом.

Важным элементом процедуры является правильная установка второго подвздошного сегмента протеза. Контралатеральный сегмент вводится посредством доставляющей системы 12F—18 F (3,3 мм—6 мм). После корректной установки контралатеральной части стента, протез позиционируется с помощью сверхжесткого проводника. После баллонной дилатации подвздошного сегмента проводится контрольная ангиограмма, что позволяет убедиться в выключении аневризмы и отсутствии эндоподтеканий (рис. 5).

**Эндоподтекания.** Наш собственный опыт насчитывает 17 имплантаций эндопротезов при аневризме брюшного отдела аорты. Размеры аневризм находились в пределах 4,3—7,2 см.

Возраст больных колебался от 52 до 78 лет, больных мужского пола было 14. Пятеро больных перенесли ранее вмешательство на коронарных артериях (3 стентирования и 2 АКШ). Для того, чтобы выполнить эти операции были обследованы 39 больных с ААА. 22 больных не подошли для эндоваскулярного вмешательства.

Всем больным (n=17) успешно имплантированы бифуркационные эндопротезы. Среди значимых осложнений были отмечены кровопотеря из места доступа и дислокация контралатеральной ножки. У четверых больных после имплантации при контрольной ангиографии были зафиксированы эндолики. Однако уже через семь дней после операции в соответствии с результатами ультразвукового исследования эндоподтекания зафиксированы у двоих пациентов. У этих же больных эндоподтекания были зафиксированы и через три месяца. При этом размер аневризм не увеличился и оставался в среднем — 4,9 см до эндопротезирования и 4,4 см после. Всем больным через три и шесть месяцев после эндопротезирования была выполнена контрольная КТ (рис. 6).

Эндоподтекания после эндоваскулярного протезирования определяются как наличие кровотока в аневризматическом мешке снаружи от прутьев эндографта.

Выделяют 5 типов эндоподтеканий:

Тип 1 — эндоподтекание в месте проксимального или дистального прилегания эндопротеза.

Тип 2 — эндоподтекания непосредственно не связанные с эндопротезом и возникающие вследствие кровотока по боковым ветвям аорты.

Тип 3 — нарушение целостности протеза или рассоединение его частей.

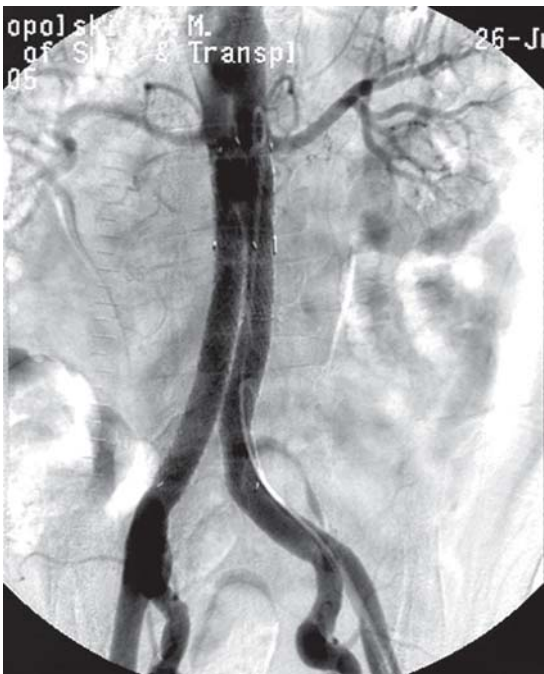


Рис. 5. Контрольная ангиограмма.

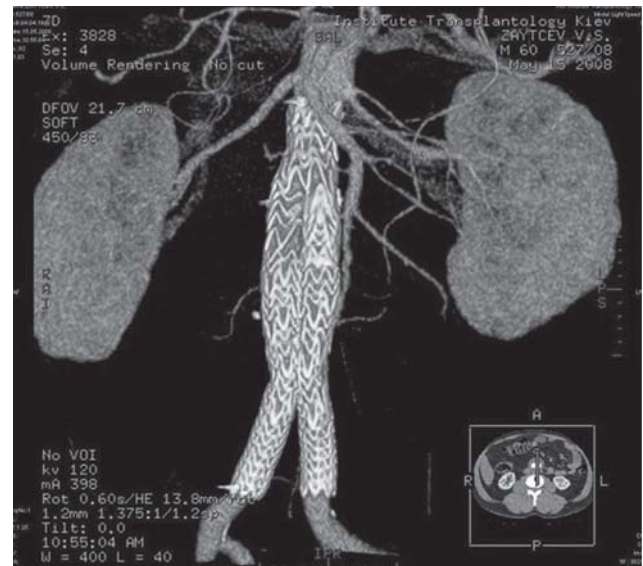


Рис. 6. Результат контрольной КТ через 3 мес. после имплантации эндопротеза.

Тип 4 — эндоподтекания в виду порозистости протеза или подтекания в местах швов.

Тип 5 — эндотензия.

Эндоподтекания также подразделяются на первичные (в случае, если диагностируются в первые 30 дней после эндопротезирования) и вторичные (если выявляются в период более 30 дней). Эндоподтекания выявляются в процессе наблюдения за больными и определяются, как правило, с помощью двух основных методов — ультразвуковой диагностики и компьютерной томографии. Ценность магнитно-резонансной томографии несколько ниже, особенно при использовании эндопротезов со стальной основой.

Лечение эндоподтеканий варьиabelно, однако существуют некоторые общие принципы. Общепринято, что эндолики, непосредственно связанные с эндопротезом, должны быть устранены быстро и везде, где это возможно. Проксимальные и дистальные эндоподтекания первого типа могут быть курированы установкой специальных удлинителей эндопротеза или баллон-расширяемых стентов. Третий тип эндоподтеканий устраняется установкой соединительного эндографта, позволяющего восстановить целостность эндопротеза. Целесообразность лечения эндоподтеканий второго типа дискуссионна; у больных, со вторым типом эндоликов, вошедших в базу EUROSTAR, повышенная частота разрывов аневризмы зарегистрирована не была. Предоперационная эмболизация больших боковых ветвей в предупреждении второго типа эндоподтеканий оказалась малоэффективной. Четвертый тип эндоликов должен курироваться совершенствованием эндографта. Пятый тип — эндотензия регистрируется в случае, когда отмечается увеличение размера аневризматического мешка без видимых источников эндоподтекания. Выбор тактики у этих пациентов непрост, требуется детальное исследование микроликов,

пропотевания через тромб, верификации целостности эндопротеза и др.

Общепринятым является лечение первого и третьего типа эндоподтеканий [16].

**Перспективные направления.** Последние несколько лет в клиническую практику внедряются так называемые фенестрированные эндопротезы. Фенестрированные эндографты призваны преодолеть проблемы короткой и неподходящей шейки аневризмы путем увеличения площади позиционирования эндопротеза и предохраняют кровотоки по почечным и висцеральным артериям. Исследования свидетельствуют, что такая техника целесообразна у некоторых пациентов с анатомией шейки, неподходящей для стандартного эндопротезирования.

Вот некоторые положения по применению фенестрированных эндографтов:

Фенестрированные графты могут применяться только для инфраренальных аневризм в случае, если шейка аневризмы не подходит для стандартной процедуры эндопротезирования. Диаметр шейки в месте анастомозирования с эндографтом должен быть не более 31 мм и не менее 19 мм. Необходимо выполнение рутинного стентирования почечных артерий через фенестрации. Фенестрации рекомендованы для сосудов 4 мм и более в случаях, когда возможно стентирование. Эндопротезирование с применением фенестрированных эндографтов применяется при наличии ангиографической аппаратуры большой разрешающей способности и квалифицированной бригады хирургов, имеющих опыт эндопротезирования аорты и стентирования почечных артерий. Фенестрированный эндопротез может быть применен в случаях, если риск эндопротезирования меньше риска открытой хирургической операции [14].

## Литература:

1. Володось Н.Л., Карпович И.П., Троян В.И. с соавт. Новый метод лечения аневризм грудной, брюшной аорты и магистральных артерий с помощью самофиксирующегося синтетического протеза. // Сборник научных работ «Диагностика и хирургическое лечение аневризм аорты» - Майкоп — 1992 — с. 91 — 95.
2. Сухарев И.И. Хирургия атеросклероза брюшной части аорты и периферических артерий у больных с сахарным диабетом. // Киев—1995—295 с.
3. Baril D.T., Palchik E., Carroccio A., et al. Experience with endovascular abdominal aortic aneurysm repair in nonagenarians. // Journ of Endovasc. Therapy — 2006 — 13 — 3, p.330-338
4. Drury D., Michaels J.A, Jones L. et al. Systematic review of recent evidence for safety and efficacy of elective endovascular repair in the management of infrarenal abdominal aortic aneurysm. Br.J.Surg. 2005; 92:937 — 946.
5. Eton D., Warner D., Owens C. Results of endoluminal grafting in an experimental aortic aneurysm model. // J. Vasc. Surg. — 1996 — 23 — p.19-31.
6. Greenhalgh R. M. Toward vascular and endovascular consensus. // Biba Publishing — 2005 — 12p.
7. Jonson K.V., Scobie T.K. Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysm. Population and operative management. // J. Vasc. Surg. — 1988 — 7 — p. 69-81.
8. Leurs L.J., Hobo R., Buth J. The multicenter experience with a third-generation endovascular device for abdominal aortic aneurysm repair. // J.Cardiovasc.Surgery, — 2004 — 45, N4 — p.293 — 300.
9. Mehta M., Darling C., Chang B. Et al. Does Sac Size Matter? Finding based on surgical exploration of excluded abdominal aortic aneurysms. 2005 -12, N2: p 183-189.

10. Motsumura J.S., Brewster D.C., Makaroun M.S. et al. A multicenter controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. // *J.Vasc. Surg.* — 2003 — 37: 262-71.
11. Parodi J.C., Marin M.L., Veith F.J. Transfemoral, endovascular stented graft repair of an of abdominal aortic aneurysms.// *Arch. Surg.* — 1995 — 130 — p. 49-52.
12. Peppelenbosch N., Buth J., Harris P.I. et al. Diameter of abdominal aortic aneurysm and outcome of endovascular aneurysm repair: does size metter? A report from EUROSTAR. *J.Vasc.Surg* 2004 — 39: 288-97.
13. Shah D.M., Chang R.B., Paty P.K. Treatment of abdominal aortic aneurysms by exclusion and bypass, an analysis of outcome.// *J. Vasc. Surg.* — 1991 —13 — p.15-22.
14. Semmens J.B., Lawrence — Brown M., Hartley D.E. et.al. Outcomes of fenestrated endografts in the treatment of abdominal aortic aneurysm in Western Australia.// *Journ of Endovasc.Therapy* — 2006 — 13 — 3, p.320 -330.
15. Schermerhorn M.L., O'Malley A.J., Jhaveri A. et al. Endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysms in the medicare population. *N.Engl.J.Med.* 2008; 358:464-74.
16. White G.H., Yu W, May J, et al. Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis, and management. *J.Endovasc. Surg.* 1997; 4 : 152-168.
17. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm ( EVAR trial 1): randomized controlled trial. *Lancet.* 2005; 365:2179-2186.

## ЕНДОВАСКУЛЯРНЕ ПРОТЕЗУВАННЯ АНЕВРИЗМ ЧЕРЕВНОГО ВІДДІЛУ АОРТИ

**Фуркало С. Н.**

*Національний інститут хірургії і трансплантології ім. О. О. Шалімова АМН України*

Ендопротезування аневризм черевного відділу аорти є однією із високотехнологічних і сучасних методик. Показання для виконання цієї операції практично такі ж, як і при традиційній хірургічній корекції: діаметр аневризми більше 4,5 см, документоване збільшення аневризми, симптоматичні аневризми (емболізація, болі, уретральна компресія), руптура.

Комплекс досліджень до операції включає ангіографію, комп'ютерну томографію, ультразвукове сканування. Ці методики дозволяють підібрати відповідний розмір стент-графта.

У статті представлений досвід 17 імплантацій ендопротезів при аневризмі черевного відділу аорти. Розміри аневризм знаходилися в межах 4,3—7,2 см. Вік пацієнтів становив від 52 до 78 років, хворих чоловічої статі було 14 чоловік. П'ятеро хворих перенесли раніше втручання на коронарних артеріях (3 стентування і 2 аорто-коронарних шунтування (АКШ)). Всім хворим успішно імплантовані біфуркаційні ендопротези. Серед істотних ускладнень були відзначені крововтрата з місця доступу й дислокація контрлатеральної ніжки. У чотирьох хворих після імплантації при контрольній ангіографії були зафіксовані ендоліки. Всім хворим через три і шість місяців після ендопротезування виконана контрольна КТ. Відзначено недостовірну тенденцію до зменшення розміру аневризм.

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

## ENDOVASCULAR GRAFTING IN TREATMENT OF ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM

**Furkalo S. N.**

*Institute of Surgery and Transplantology of Academy of Medical Sciences of Ukraine*

Endovascular grafting of abdominal aortic aneurysm is of one the most technologically advanced methods of treatment. Indications for this procedure are practically the same as regular surgical correction: aneurysm diameter >4,5 cm, documented AAA growth, symptomatic aneurysms (embolism, pains, urethral compression), rupture.

This report highlights our experience of AAA repair with EXCLUDER — III generation endograft (GORE)

Preoperational investigations included angiography, computer tomography and ultrasound scanning. Our experience consists of 17 cases of endovascular grafting (EVAR), most patients were man of age 52–78 years. All cases were succesfull, without serious complications. In 4 patients were registered endoleaks but without aneurism growing. After 3 and 6 months a repeat investigation, ultrasound scanning and computer tomography were carried out. It was noticed positive dynamic in aneurisma sac. Endoleaks were registered only in 2 patients.