ОПЫТ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АНЕВРИЗМ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ

Р.С. Акчурин – д.м.н., профессор, академик РАН, руководитель отдела с-с- хирургии
Т.Э. Имаев – к.м.н., вед.науч.сотрудник
П.М. Лепилин – к.м.н., ст.науч.сотрудник
***А.С. Колегаев** – к.м.н., ст.науч. сотрудник
А.Е. Комлев – врач-кардиолог
И.В. Кучин – аспирант
И.С. Медведева – врач-анестезиолог

ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» МЗ РФ, научно-исследовательский институт клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, Москва
121552 Россия, г.Москва, ул. 3-я Черепковская,.15а

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- аневризма брюшного отдела аорты
- эндоваскулярное протезирование брюшной аорты
- проксимальная шейка аневризмы

РЕЗЮМЕ:
Проанализированы непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования брюшного отдела аорты в отделе сердечно - сосудистой хирургии ФГБУ «РКНПК» МЗ РФ
Материалы и методы: в исследование включено 164 пациента, в том числе со сложной анатомией проксимальной шейки и подвздошных артерий, которым с февраля 2009 г. по ноябрь 2015 г. выполнено эндопротезирование аорты. С применением как стандартных методик, так и сложных техник: («печной трубы», «осьминог», имплантация фенестрированных и браншированных эндопротезов).
Результаты: тридцатидневная летальность составила 1,2%, летальность за весь период наблюдения-3%.

ENDOVASCULAR REPAIR OF ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS

Akchurin R.S. – MD,PHD,professor, academician of RAS
Imaev T.E. – MD, PhD
Lepilin P.M. – MD, PhD
***Kolegaev A.S.** – MD, PhD
Komlev A.E. – MD
Kuchin I.V. – post-graduate
Medvedeva I.S. – MD

Federal state budget institution «Russian Cardiology Research and Production Complex» Department of cardiovascular surgery.
15a , 3rd Cherepkovskaja Str., Moscow, Russian Federation, 121552

KEY-WORDS:

- endovascular abdominal aneurysm repair
- EVAR
- proximal neck of the aneurysm

ABSTRACT:
In this study we have analyzed early and long-term results of endovascular abdominal aneurysm repair (EVAR) in the Department of cardio-vascular surgery of «Russian Cardiology Research and Production Complex».
Material and methods: research includes 164 patients (February 2009-November 2015) with abdominal aortic aneurysm (AAA), who underwent endovascular abdominal aneurysm repair (EVAR), also with difficult anatomy. Patients were operated with basic methodics and also hybrid techniques («chimney», «octopus», fenestrated and branched devices).
Results: 30-day mortality rate accounted for 1,2%, all mortality was 3%.

Введение

Актуальность проблемы диагностики и лечения аневризм брюшного отдела аорты (АБА) обусловлена высоким удельным весом данной патологии в структуре заболеваемости и смертности населения с тенденцией к увеличению данных показателей, а также высокой летальностью при развитии осложнений. По результатам разных скрининговых исследований, проведенных в США и Европе, прослеживается четкая зависимость частоты развития данной нозологии от возраста и пола. С увеличением возраста распространенность АБА значительно повышается. Так, на 100 тысяч населения в возрасте от 40 до 49 лет приходится 3 случая АБА, а в возрасте от 60 до 79 лет – 290 случаев на то же количество населения. При этом мужчины подвержены развитию этой патологии в 4,5 раза чаще, чем женщины. По локализации, протяженности и взаимоотношению аневризмы с почечными артериями АБА разделяют на 4 вида: супраренальные, интерренальные, субренальные и инфраренальные. У большинства больных аневризмы, как правило, расположены ниже почечных артерий
Аневризма – это увеличение диаметра брюшной аорты

***Адрес для корреспонденции (Correspondence to):** Колегаев Александр Сергеевич (Kolegaev Alexandr),e-mail: kolegaev-as@yandex.ru*

Статья поступила в редакцию в декабре 2015 года.

более чем на 49% по сравнению с размером проксимально расположенного сегмента неизмененной аорты. Одним из основных диагностических критериев для оценки сроков, объема и техники хирургического лечения является размер АБА. Так, риск разрыва АБА диаметром 5,5–5,9 см составляет 9,4%, диаметром 6,0–6,5 см – около 10,2%. Дальнейшее увеличение размеров аневризмы от 6,5 до 6,9 см увеличивает риск разрыва до 19,1% в год, а более 7,0 см – до 32%. Летальность в таких случаях составляет более 60%. В группу высокого риска попадают и пациенты, у которых независимо от размеров аневризмы отмечается увеличение диаметра расширенного сегмента аорты на 1 см в год и более [1–3].

Первую резекцию аневризмы брюшной аорты с протезированием выполнил C. Dubost в 1952 г., использовав в качестве трансплантата гомографт. В дальнейшем техника реконструктивных операции на аорте совершенствовалась и считалось «золотым стандартом» в лечении АБА. Однако высокая смертность у тяжелых соматических больных, травматичность и частота развития осложнений после классической сосудистой операции обусловили поиск новых методов лечения АБА. Развитие эндоваскулярных технологий привело к появлению в конце 80-х годов прошлого столетия альтернативы - метода протезирования АБА с помощью эндопротезов. Другим перспективным направлением в решении этой проблемы стало развитие в конце 90-х годов техники миниинвазивных открытых операций с использованием минилапаротомных доступов [4–6].

Впервые в мире эндопротезирование аневризмы брюшного отдела аорты в 1985 г. выполнил профессор Н.Л. Володось из Украины.

В дальнейшем техника рентгенохирургического лечения АБА прошла путь от применения линейных эндопротезов (в настоящее время практически не использующихся при таких операциях) до создания бифуркационных аортоподвздошных стент-графтов. К 1999 г. были разработаны 2 конструкции стент-графтов, получившие одобрение от Управления США по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов (FDA): устройство Ancure (Guidant; Indianapolis, Ind), которое являлось ранним проектом монокомпонентной системы, расправляемой баллоном, и устройство AneuRx (Medtronic AVE; Santa Rosa, Calif) — саморасправляющаяся модульная система, полностью поддерживающая разветвленную установку стента [7–9].

В дальнейшем по результатам пошаговых национальных и международных исследований (английское EVAR 1 и EVAR 2, датское DREAM, международное EVROSTAR и др.) конструкции эндопротезов и системы доставки постепенно совершенствовались [10–11] .

В данной статье представлен 5-летний опыт выполнения эндоваскулярного протезирования аневризм брюшного отдела аорты в отделе сердечно-сосудистой хирургии Института Клинической Кардиологии им. А.Л. Мясникова Российского Кардиологического Научно-Производственного Комплекса.

Материалы и методы

В исследование включены 164 пациента с аневризмой инфраренального отдела аорты. В период с февраля 2009 г. по ноябрь 2015 г. пациентам выполнено эндопротезирование инфраренального отдела аорты как с

Таблица 1. **Клинические данные пациентов**

Клинические данные	Количество пациентов (n=164)
Возраст (средний, лет)	71,5±6,5 (62-87)
Наследственность	4(2,4%)
ИС, поражение КА, ПИКС	49(30%)
Клапанная патология	15(9%)
АГ	101(62%)
Мультифокальный атеросклероз	86(53%)
Гиперлипидемия	19(11,5%)
ХОБЛ	31(19%)
ХПН, патология почек	24(15%)
ЦВБ	14(8,5%)
Сахарный диабет	10(6%)
Курение	43(26%)
Классификация ASA>=3	38(23%)

применением стандартных **(рис. 1)** так и сложных техник: десять операций «печной трубы» **(рис.2)**, имплантировано два фенистрированных эндопротеза, **(рис.3)**, в двух случаях операции выполнялись с применением техники «осьминог». Средний возраст пациентов составил 71,5±6.5 лет **(табл. 1)**. Превалировали больные мужского пола – 136(83%) пациентов. У 49 (30%) больных диагностирована ИБС, у 101 (62%) – артериальная гипертония, 20 пациентов страдали хронической почечной недостаточностью. Признаки мультифокального атеросклероза диагностированы у 86(52,5%) больных. В предоперационном периоде всем больным было проведено стандартное обследование, включавшее лабораторные и инструментальные методы исследования, в том числе эхокардиографию, дуплексное сканирование сосудов нижних конечностей, мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) с введением контрастного препарата. Средний диаметр аневризмы аорты по данным МСКТ составил 65±33 мм, короткая проксимальная шейка (<15мм) наблюдалась у 46(28%) пациентов, угол ангуляции проксимальной шейки >60°, у 18(11%) больных, выраженная извитость подвздошных артерий диагностирована в 16(10%) наблюдениях, пристеночный тромбоз/кальциноз – в 28(17%) случаях **(табл. 2)**. Юкстаренальная локализация аневризмы диагностирована у 20(12%) пациентов, выраженная извитость брюшной аорты/подвздошных артерий – у 16(10%) больных. В **таблице 3** представлены типы стент-графтов, имплантированных пациентам.

Алгоритм эндоваскулярного протезирования аорты

Вмешательство проводится под эпидуральной/местной или общей анестезией с применением открытого (с выделением общей бедренной артерии и ее бифуркации) доступа, либо чрезкожно с применением сшивающих устройств (Prostar, Proglyd). После наложения

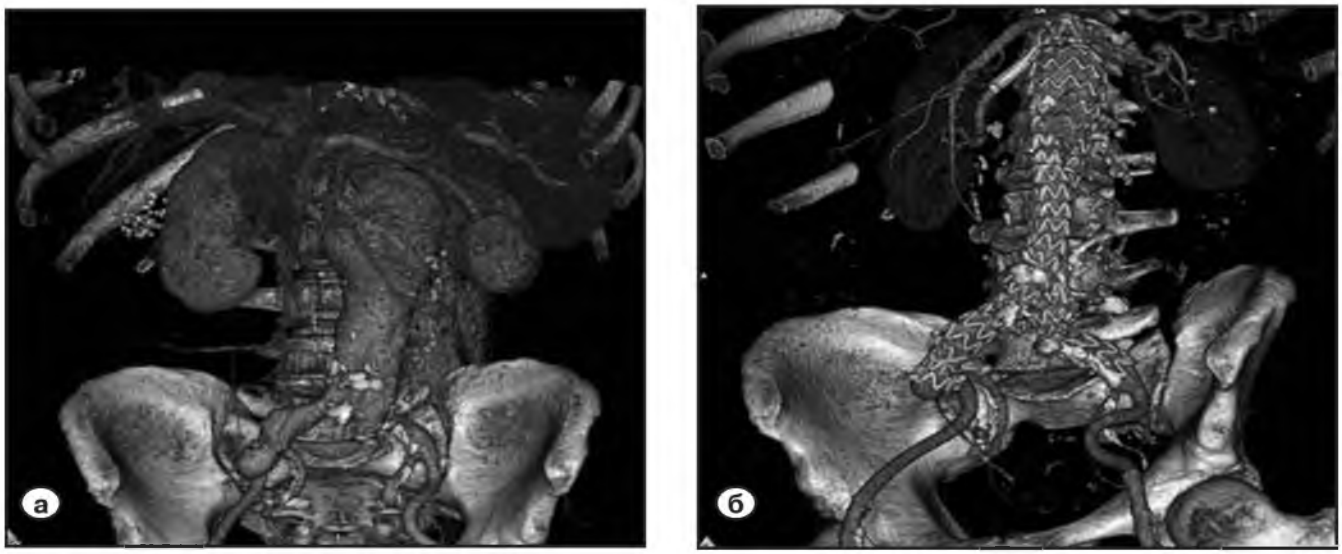

Рис. 1. Пример применение техники «печная труба».

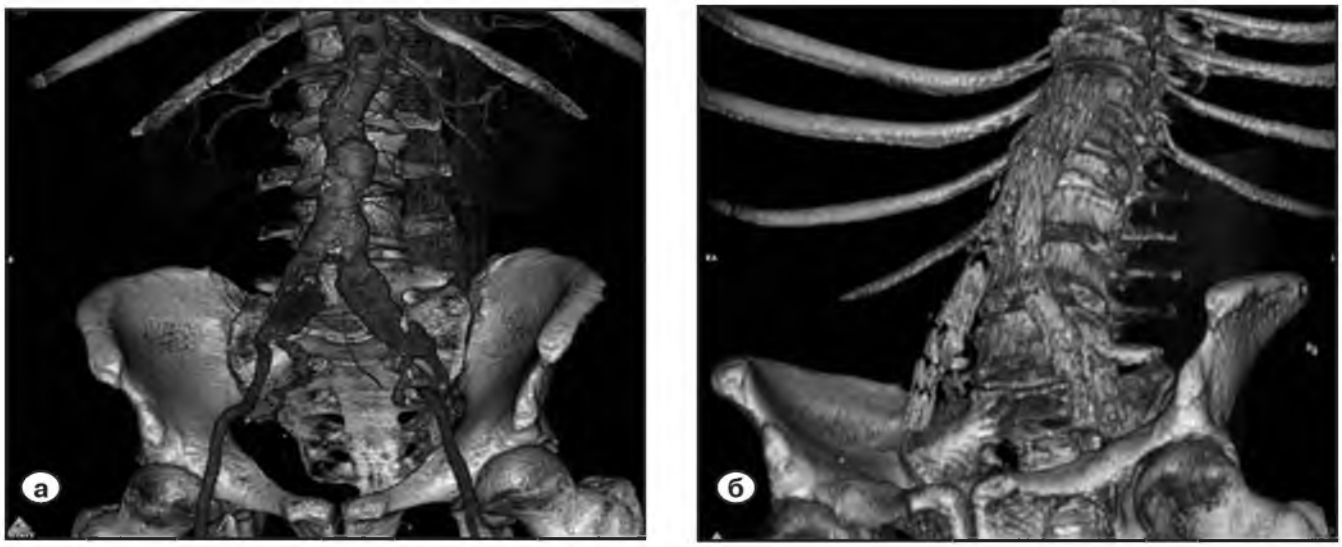

Рис. 2. Пример применения бранширования эндопротеза.

Рис. 3. *Эндопротезирование аорты у пациента со сложной анатомией подвздошных артерий.*

Таблица 2. **Ангиографические характеристики аневризмы брюшной аорты**

Анатомические характеристики АБА	Число пациентов (n=164)
Диаметр аневризмы, мм	65±33
Юкстаренальная локализация	20(12%)
Короткая проксимальная «шейка»	46(28%)
Ангуляция проксимальной шейки>60^0	18(11%)
Выраженная извитость брюшной аорты/ подвздошных артерий	16(10%)
Пристеночные тромбы/кальциноз «шейки»	28(17%)

Таблица 3. **Типы стент-графтов, имплантированных пациентам**

Тип использованных стен-графтов	Количество пациентов (n =164)
Gore Excluder	29
Cook Zenith Flex	41
Cook Zenith Fenestrated	2
Medtronic Endurant (I&II)	61
Lombard Medical Aorfix	6
Chimney grafts (Gore Viabahn, Atrium Advanta V12)	10
Jotec E-vita	13
Ovation	2

двух П – образных швов на общие бедренные артерии (нить пролен 4,0), артерии пунктируются и устанавливаются артериальные интродьюсеры 6F. Заведение в восходящий и нисходящий отдел аорты проводников и катетеров, определения оптимальной позиции для имплантации с помощью аортографии с контрастированием. Имплантация эндопротеза с исключением полости аневризмы из системного кровотока. Заведение контралатеральной ножки и ипсилатеральной ножки (с обязательным промежуточным контрастированием). Баллонирование мест сочленений и мест фиксации. После проведения имплантации выполняется контрольная ангиография, последовательное извлечение катетеров и проводников, затягивание «П - образных» швов, ушивание ран.

Виды анестезиологического обеспечения

Основными задачами анестезии при EVAR, как и при других хирургических вмешательствах, являются эффективная аналгезия и вегетативная защита, поддержание стабильной гемодинамики и органной перфузии, своевременная коррекция нарушении водного и электролитного баланса, постоянная готовность к интенсивной терапии и массивной кровопотери.

В 55% случаев пациенты были прооперированы в условиях комбинированной спинальной и эпидуральнои анестезии (пункция выполнялась на разных уровнях – в поясничном и грудном отделах позвоночника); 18% – с применением изолированной эпидуральнои анестезии, 15% – общей анестезии; 7% и 5% пришлось на долю спинальной и местной анестезии соответственно. Комбинированное применение спинальной и эпидуральноий анестезии оказалось предпочтительным, поскольку длительность операции зачастую превышала время деийствия спинальной анестезии, а при использовании изолированной эпидуральной анестезии возникала проблема неадекватного моторного блока. Общая анестезия использовалась нами в случаях сложной анатомии аневризмы, требующей дополнительного хирургического доступа, либо при выраженном беспокойстве пациента.

Постоперационное ведение пациентов

В раннем послеоперационном периоде все пациенты находились под наблюдением в палате интенсивной терапии, где при необходимости была выполнена коррекция гемодинамических показателей, а также контроль за функцией почек и мочевого пузыря. Во время последующего пребывания в стационаре больным проводилось контрольное эхокардиографическое исследование, ретнегенологическое исследование. В последующем всем пациентам ежегодно проводилась мультиспиральная компьютерная томография с контрастированием, по результатам которой оценивали: рост аневризмы после имплантации стента, миграцию эндопротеза, наличие эндоликов (I–III типов), разрывы аневризм аорты и подвздошных артерий, необходимость в повторном эндоваскулярном или хирургическом вмешательстве на инфраренальном отделе аорты.

Конечные точки исследования

В качестве конечных точек, как в госпитальном, так и отдаленном периоде были случаи разрыва аневризмы аорты, за исключением разрывов аневризм подвздошных артерий, смерть или необходимость проведения повторного протезирования аневризмы аорты.

Результаты

Среднее время операции составляет 120±60 минут, интраоперационная кровопотеря – 330±80 мл, 30-ти дневная летальность составила 2(1,2%), в то же время летальность за весь период наблюдения была 3%(n=5). Первый случай произошел в результате развития острого инфаркта миокарда, у второго пациента возникло острое желудочно-кишечное кровотечение, третий пациент скончался на 36-е сутки после операции от полиорганной недостаточности, двое пациентов скончались через 6 и 12 месяцев от прогрессирования онкологического процесса. Средняя длительность пребывания в стационаре составила 7±3,5 сравнивая, с данными EVAR II 7±1,5 достоверной разницы получено не было.

При анализе данных МСКТ в течение всего периода наблюдения после вмешательства увеличения размеров аневризмы аорты отмечено не было. В подавляющем большинстве случаев (117 пациентов) мы наблюдали уменьшение размеров аневризматического мешка. Через один год наблюдения, имеющиеся «подтекания» I–II типа, имеющиеся на более ранних сроках, отсутствовали, что свидетельствовало о правильно выбранной медикаментозной терапии и адекватности выжидательной тактики **(табл. 4–5)**.

При изучении осложнений эндопротезирования **(табл. 6)** обращает на себя внимание тот факт, что у 7(4%) пациентов развилась контраст-индуцированная нефропатия, что у 3-х из них потребовало диализ. При оценке кровопотери использовались стандартные критерии оценки кровопотери при операциях на сердечно-сосудистой системе, где тип 2 – кровотечение не требующее хирургического вмешательства или переливания компонентов крови, тип 3а – снижение уровня гемоглобина ≤5 г/дл (при условии падения гемоглобина связанного с кровотечением) требующее переливания компонентов крови. Большие кровотечения отсутствовали в исследуемой группе, однако малых 2 и 3а типа отмечено 3% и 10% соответственно. В одном случае имплантация осложнилась ретроградным расслоением аорты, что потребовало экстренной имплантации стент-графта в грудной нисходящий отдел аорты. В двух случаях эндоподтеканий I типа были имплантированы надставки в область проксимальной части стент-графта, при контрольной ангиографии и МСКТ это осложнение было нивелировано. Частичный тромбоз бранши протеза был выявлен при контрольной МСКТ перед выпиской, усилена антитромботическая терапия (добавлен клопидогрель), при дальнейшем наблюдении осложнений (дистальной эмболии не было). При полной окклюзии бранши в одном случае это потребовало бедренно-бедренного шунтирование, второму пациенту после эндоваскулярного прохождения окклюзии выполнена ангиопластика баллоном высокого давления с полным восстановлением кровотока и отсутствием остаточного рестеноза бранши, третьему пациенту после прохождения окклюзии был дополнительно имплантирован стальной стент в дистальную часть ножки эндопротеза с полным восстановлением кровотока.

Таблица 4. **Динамика изменений размера аневризматического мешка после установки эндопротеза**

Оценка аневризмы	30 дней	1 год	2 года	3 года
Увеличение >5 мм	0	0	0	0
Без изменений	127	119	87	47
Уменьшение <5 мм	37	65	77	117

Таблица 5. **Динамика изменений аневризматического мешка после установки эндопротеза**

Результат обследования	Интраоперационно	30 дней.	1 год	2 года	3 года
Нет подтекания	155	157	161	Нет	Нет
Endoleak I типа	3	2	1	Нет	Нет
Endoleak II типа	6	4	Нет	Нет	Нет
Миграция стента	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 6. **Осложнения эндоваскулярного протезирования аневризмы аорты**

Осложнения	Количество пациентов
Контраст-индуцированная нефропатия	7(4%)
Диализ	3(2%)
Кровотечение тип 3а	5(3%)
Кровотечения тип 2	16(10%)
Ретроградное расслоение	1(1%)
Окклюзия бранши	3(2%)
Частичный тромбоз бранши	5(3%)
Эндолики	
1а типа	3(2%)
3 типа	6(3,6%)

Обсуждение результатов

Наш опыт применение различных типов стент-графтов показал хорошие ближайшие и отдаленные результаты. Совершенствование методики эндопротезирования, эволюции стентов (увеличение подвижности, снижение профиля, улучшение системы фиксации) способствует расширению показаний к применению метода у пациентов с короткими проксимальными шейками, выраженной ангуляцией шейки, извитостью подвздошных артерий. Накопление опыта эндопротезирования способствует снижению осложнений (эндолики, миграция эндопротеза, тромбоз бранши) в ближайшем и отдаленном периоде, о чем свидетельствуют как наши данные, так и данные зарубежные источники [12–14]. Наряду со стандартными методами эндопротезирования в нашей клинике накапливается опыт в применения различных техник: «печной трубы», различные модификации операции «Осьминог», а также применения фенистрированных эндопротезов, что еще больше расширяет диапазон применения метода и возможности оказания высокотехнологичной медицинской помощи пациентам высокого хирургического риска.

Заключение

Эндопротезирование брюшного отдела аорты на сегодняшний день является многообещающей альтернативой открытому оперативному лечению, позволяющая уменьшить риск возникновения осложнений, а также выполнять вмешательство пациентам высокого хирургического риска, проведение которым традиционной операции сопряжено с крайне высокой вероятностью летального исхода ввиду тяжести сопутствующей патологии. С накоплением опыта в хирургической практике увеличивается доля пациентов с неблагоприятной для стандартного эндопротезирования анатомией аневризмы брюшной аорты. Для эффективного лечения этих пациентов могут приме-

няться как дополнительные эндоваскулярные методики, так и сочетание эндоваскулярных и открытых вмешательств. Использование «гибридного подхода» позволяет максимально расширить возможности радикальной хирургической коррекции аневризмы брюшной аорты, в том числе у пациентов высокого риска. ■

Список литературы/ References

1. Национальные рекомендации по ведению пациентов с аневризмами брюшной аорты 2011. Под. ред. А.В. Покровского.
Nacional'nye rekomendacii po vedeniju pacientov s anevrizmami brjushnoj aorty 2011[National recommendations on treatment of patients with aneurysm of abdominal aorta]. Pod. red. A.V. Pokrovskogo [In Russ].

2. Клиническая ангиология: руководство для врачей. Под ред. А. В. Покровского. в 2-х томах. Т. 2. М.: Медицина, 2004.
Klinicheskaja angiologija: rukovodstvo dlja vrachej [Clinical angiology: guide-book fo physicians]. Pod red. A. V. Pokrovskogo. v 2-h tomah. T. 2. M.: Medicina, 2004 [In Russ].

3. Абугов С. А., Белов Ю. В., Пурецкий М. В., Саакян Ю.М., Поляков Р.С., Ховрин В.В., Струценко М.В. Сравнительные результаты лечения аневризм брюшного отдела аорты эндоваскулярным и хирургическим методом. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2011; 2: 27–31.
Abugov S.A., Belov Ju.V., Pureckij M. V., Saakjan Ju.M., Poljakov R.S., Hovrin V.V., Strucenko M.V. Sravnitel'nye rezul'taty lechenija anevrizm brjushnogo otdela aorty jendovaskuljarnym i hirurgicheskim metodom[Comparative results of treatment of abdominal aorta aneurysms with endovascular and surgical methods]. *Kardiologija i serdechno-sosudistaja hirurgija.* 2011; 2: 27–31 [In Russ].

4. Sweet M.P., Fillinger M.F., Morrison.T.M., Abel D. The influence of gender and aortic aneurysm size on eligibility for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J. Vascular Surg.* 2011; 54:931–7.

5. Arko F.R., Filis K.A., Seidel S.A., Gonzalez J., Lengle S.J., Webb R., et al. How many patients with infrarenal aneurysms are candidates for endovascular repair? The Northern California experience. *J. EndovascTher.* 2004;11:33–40.

6. Armon M.P., Yusuf S.W., Latief K., Whitaker S.C., Gregson R.H., Wenham P.W., et al. Anatomical suitability of abdominal aortic aneurysms for endovascular repair. *Br. J. Surg.* 1997;84:178–80.

7. Carpenter J.P., Baum R.A., Barker C.F., Golden M.A., Mitchell M.E., Velazquez O.C., et al. Impact of exclusion criteria on patient selection for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J. Vasc. Surg.* 2001;34:1050–4.

8. Elkouri S., Martelli E., Gloviczki P., McKusick M.A., Panneton J.M., Andrews J.C., et al. Most patients with abdominal aortic aneurysm are not suitable for endovascular repair using currently approved bifurcated stent-grafts. *Vasc. Endovascular. Surg.* 2004;38:401–12.

9. Moise M.A., Woo E.Y., Velazquez O.C., Fairman R.M., Golden M.A., Mitchell M.E., et al. Barriers to endovascular aortic aneurysm repair: past experience and implications for future device development. *Vasc. Endovascular. Surg.* 2006;40:197–203.

10. Schumacher H., Eckstein H.H., Kallinowski F., Allenberg J.R. Morphometry and classification in abdominal aortic aneurysms: patient selection for endovascular and open surgery. *J. Endovasc. Surg.* 1997;4:39–44.

11. Mehta M., Byrne W.J., Robinson H., Roddy S.P., Paty P.S., Kreienberg P.B., et al. Women derive less benefit from elective endovascular aneurysm repair than men. *J. Vasc. Surg.* 2010;55:906–13.

12. AbuRahma A.F., Campbell J., Stone P.A., et al. The correlation of aortic neck length to early and late outcomes in endovascular aneurysm repair patients. *J. Vasc. Surg.* 2009;50:738–748.

13. Moulakakis K. G., Mylonas S. N., Avgerinos E. et al.The chimney graft technique for preserving visceralvessels during endovascular treatment of aortic pathologies *J. Vasc. Surg.* 2012; 55(5): 1497–1503.

14. Aburahma A.F., Campbell J.E., Mousa A.Y., et al. Clinical outcomes for hostile versus favorable aortic neck anatomy in endovascular aortic aneurysm repair using modular devices. *J. Vasc. Surg.* 2011;54:13–21.