

## Лечение аневризм брюшного отдела аорты: практические рекомендации Общества сосудистой хирургии

Elliot L. Chaikof, MD, PhD,<sup>a</sup> David C. Brewster, MD,<sup>b</sup> Ronald L. Dalman, MD,<sup>c</sup> Michel S. Makaroun, MD,<sup>d</sup> Karl A. Illig, MD,<sup>e</sup> Gregorio A. Sicard, MD,<sup>f</sup> Carlos H. Timaran, MD,<sup>g</sup> Gilbert R. Upchurch Jr, MD<sup>h</sup> и Frank J. Veith, MD,<sup>i</sup> Atlanta, Ga, Boston, Mass, Palo Alto, Calif, Pittsburgh, Penn, Rochester, NY, St. Louis, Mo, Dallas, Tex, Ann Arbor, Mich, and Cleveland, Ohio

Кафедра хирургии, Университет Эмори,<sup>a</sup> Кафедра хирургии, Массачусетская многопрофильная больница,<sup>b</sup> Кафедра хирургии, Стенфордский Университет,<sup>c</sup> Кафедра хирургии, Питтсбургский Университет,<sup>d</sup> Кафедра хирургии, Рочестерский Университет,<sup>e</sup> Кафедра хирургии, Вашингтонский Университет, Сент-Луис,<sup>f</sup> Кафедра хирургии, Университет Техасского юго-западного медицинского центра,<sup>g</sup> Кафедра хирургии, Мичиганский Университет<sup>h</sup> и Кафедра сосудистой хирургии, Кливлендский клинический фонд<sup>i</sup>

Статья подана в качестве приложения к *Journal of Vascular Surgery*.

Др. Чайкоф (Chaikof) получил исследовательскую (главный исследователь) и образовательную (руководитель проекта) поддержку от компании WL Gore, а также исследовательскую и образовательную (руководитель проекта) поддержку от компаний Medtronic и Cook, Inc. Др. Макарун (Makaroun) получил исследовательскую и образовательную (руководитель проекта) поддержку от компаний WL Gore, Cook Inc, Medtronic, Cordis, BSCI, Abbott, Bolton и Lombard. За последние два года др. Макарун выступал в качестве консультанта компаний WL Gore, Medtronic, Cook, Inc и Cardiometrics. Др. Иллиг (Illig) получал компенсацию командировочных расходов, вознаграждение за работу со студентами и гонорары от компаний Cook, Inc, компенсацию командировочных расходов и вознаграждение за выступления от компаний Cook, Inc и WL Gore. Кафедра сосудистой хирургии Рочестерского Университета получила неограниченные образовательные гранты от компаний Cook, Inc, WL Gore, Medtronic и Boston Scientific. Др. Тимаран (Timaran) получал вознаграждение за консультации и выступления от компаний W.L. Gore и Associates, Inc. Др. Вейс (Veith) является акционером компании Vascular Innovation, которая в будущем может начать выпуск аортальных эндопротезов. Финансовые интересы авторов не отразились на содержании настоящей статьи.

Запросы для получения единичных копий: Elliot L. Chaikof, MD, PhD, Emory University, 101 Woodruff Circle, Rm 5105, Atlanta, GA 30322 (e-mail: [echaiko@emory.edu](mailto:echaiko@emory.edu)).

0741-5214/\$36.00

Авторское право © 2009 Общество сосудистой хирургии. doi:10.1016/j.jvs.2009.07.002

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

#### Цель рекомендаций

Совет по клинической практике Общества сосудистой хирургии инициировал обновление практических рекомендаций для хирургов и врачей общей практики, ведущих пациентов с аневризмами брюшного отдела аорты (АБА) при подготовке к операции, во время операции и в послеоперационный период, которые были опубликованы в 2003 г.<sup>1</sup>

Ведение таких пациентов всегда связано с определенными сложностями. Помимо риска разрыва аневризмы, данная популяция отличается специфическими факторами, которые влияют на продолжительность жизни, риск оперативного вмешательства и необходимость хирургического лечения. Исход лечения во многом зависит от правильного выбора хирургической стратегии, который зависит от анатомических особенностей АБА, и оптимального лечения сопутствующих заболеваний. Важную роль в уменьшении послеоперационной смертности от АБА и заболеваемости играют надлежащее ведение пациентов в послеоперационном периоде и своевременное вмешательство при развитии поздних осложнений. Не следует забывать, что в данном случае клинические решения принимаются с учетом экономических факторов, которые во многом определяют стратегию лечения в этой достаточно большой группе пациентов. При создании представленных рекомендаций учитывали существующие клинические данные для

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

данной популяции. Однако целью настоящего документа является не только предоставление рекомендаций, но и выявление областей для будущих клинических исследований.

### Методика и доказательная база

Перед созданием рекомендаций был выполнен всесторонний обзор современной литературы, касающейся рассматриваемой проблематики. Силу рекомендаций и качество доказательств оценивали по **шкале GRADE** (Таблица I).<sup>2</sup> В том случае, если польза оперативного лечения превышала его риск или, наоборот, риск вмешательства превышал его пользу, говорили о **сильной** рекомендации. Если же соотношение пользы и риска лечения было менее определенным в связи с низким качеством доказательств или при высоком качестве доказательств, которые свидетельствовали о равенстве пользы и риска, такую рекомендацию считали **слабой**. Качество доказательств, на которых были основаны данные рекомендации, оценивали как высокое, среднее или низкое. Рандомизированные контролируемые исследования в данной популяции существенно отличаются друг от друга, и ограничения их дизайна могут сказаться на качестве полученных результатов. Кроме того, при существенной выраженности эффекта качество доказательств, полученных в ходе обсервационных исследований, может быть достаточно высоким. Таким образом, **качество доказательств** оценивали как **высокое** в том случае, если результаты дополнительных исследований лишь с небольшой вероятностью могли изменить представление об эффекте лечения, как **среднее** в том случае, если результаты дополнительных исследований с достаточной вероятностью могли изменить представление об эффекте лечения, и как **низкое** в том случае, если результаты дополнительных исследований с большой вероятностью могли изменить представление об эффекте лечения.

### Таблица I. Критерии оценки силы рекомендации и качества доказательств

Сила рекомендаций

Сильная рекомендация

Польза > Риск

Риск > Польза

Слабая рекомендация

Польза ~ Риск

Качество доказательств препятствует точной оценке риска и пользы лечения

Качество доказательств

Высокое качество

Результаты дополнительных исследований лишь с небольшой вероятностью могут изменить представление об эффекте лечения

Среднее качество

Результаты дополнительных исследований с достаточной вероятностью могут изменить представление об эффекте лечения

Низкое качество

Результаты дополнительных исследований с большой вероятностью могут изменить представление об эффекте лечения

**Таблица II.** Факторы риска развития, роста и разрыва аневризмы

<i>Симптом</i>	<i>Факторы риска</i>
Развитие АБА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Курение</li> <li>• Гиперхолестеринемия</li> <li>• Артериальная гипертензия</li> <li>• Мужской пол</li> <li>• Семейный анамнез (более характерно для мужчин)</li> </ul>
Рост АБА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пожилой возраст</li> <li>• Тяжелые сердечные заболевания</li> <li>• Перенесенный инсульт</li> <li>• Курение</li> <li>• Трансплантация сердца или почек</li> </ul>
Разрыв АБА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Женский пол</li> <li>• Снижение ОФВ<sub>1</sub></li> <li>• Исходно большой диаметр АБА</li> <li>• Повышенное среднее артериальное давление</li> <li>• Курение в настоящее время (продолжительность курения &gt;&gt; количество сигарет)</li> <li>• Трансплантация сердца или почек</li> <li>• Соотношение максимального растяжения и максимальной прочности стенки АБА</li> </ul>

АБА, аневризма брюшного отдела аорты.

С изменениями из Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, Addrizzo-Harris D, Hylek EM, Phillips B и соавт. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines. Chest 2006;129:174-81.

## ОБЩИЙ ПОДХОД К ВЕДЕНИЮ ПАЦИЕНТА

### Анамнез

Медицинский анамнез имеет большое значение для оценки риска развития АБА. Даже при отсутствии соответствующей симптоматики знание факторов риска развития АБА может способствовать ранней диагностике. В исследовании ADAM (Aneurysm Detection and Management – Диагностика и лечение пациентов с аневризмами) Исследовательской группы по делам ветеранов (Veterans Affairs Cooperative Study Group) отмечены следующие факторы риска развития АБА: пожилой возраст, высокий рост, ишемическая болезнь сердца (ИБС), атеросклероз, высокий уровень холестерина, артериальная гипертензия и в особенности курение.<sup>3</sup> Аневризмы аорты наблюдались преимущественно у пожилых пациентов. В исследовании от 2001 г. средний возраст пациентов, направленных на реконструкцию АБА в США, составлял 72 года.<sup>4-8</sup> Соотношение мужчин и женщин с АБА составило 4-6:1.<sup>4-8</sup> Семейный анамнез был существенным фактором риска: от 12% до 19% пациентов, направленных на реконструкцию АБА, имели родственников первого порядка с АБА.<sup>9-11</sup> По данным национального обзора, проведенного недавно в Швеции, относительный риск развития АБА у родственников первого порядка примерно в 2 раза выше, чем у пациентов без семейного анамнеза АБА.<sup>12</sup> Пол пациента или родственников первого порядка не влиял на риск АБА. Вероятность развития АБА более чем в 7 раз выше у курильщиков, при этом основное значение имеет продолжительность курения, а не общее количество выкуренных сигарет (таблица II).<sup>13</sup> Риск развития АБА ниже у женщин, афро-американцев и больных сахарным диабетом. Также были установлены факторы риска разрыва аневризмы. В исследовании UKSAT (United Kingdom Small Aneurysm trial — Малое исследование по аневризмам, проводившееся в Великобритании) отмечено 103 случая разрыва аневризмы на 2257 пациентов в течение 7 лет, при этом годовая частота разрыва составила 2,2%.<sup>14</sup>

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

Независимые факторы риска, достоверно связанные с вероятностью разрыва аневризмы, были представлены женским полом, исходно большим размером аневризмы, низким объемом форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ1), курением в настоящее время и высоким средним артериальным давлением.<sup>14-16</sup> У женщин риск разрыва аневризмы в 2-4 раза выше, чем у мужчин.<sup>14-17</sup> У пациентов, перенесших трансплантацию, также повышен риск роста и разрыва аневризмы.<sup>18</sup>

Огромное значение имеет хирургический анамнез, в частности такие заболевания, как аппендицит или холецистит, которые могут маскировать симптомы аневризмы. Кроме того, характер и объем перенесенной операции на брюшной полости могут влиять на дальнейшую хирургическую стратегию. При обнаружении пульсирующего образования у пациентов, перенесших открытую хирургическую реконструкцию (ОХР) АБА, следует исключить псевдоаневризму анастомоза,<sup>19</sup> аневризму подвздошных артерий<sup>20</sup> или аневризму супраренального отдела аорты. При появлении жалоб на боли в животе или спине у пациентов, перенесших эндоваскулярную реконструкцию (ЭВР) аневризмы аорты, необходимо исключить эндоподтекание с сопутствующим ростом или разрывом аневризмы.<sup>21-24</sup>

### Медицинский осмотр

Под аневризмой брюшного отдела аорты понимают «пульсирующее образование, расположенное в левой подреберной или эпигастральной области».<sup>25</sup> Брюшной отдел аорты начинается на уровне диафрагмы и 12 грудного позвонка и проходит забрюшинно спереди и несколько влево от позвоночника. Приблизительно на уровне пупка и 4 поясничного позвонка аорта делится на левую и правую общие подвздошные артерии. Только в 30-40% случаев аневризма выявляется при медицинском осмотре, что в значительной степени зависит от ее размеров.<sup>26</sup> Аневризмы диаметром более 5 см обнаруживаются в 76% случаев, тогда как аневризмы диаметром от 3 см до 3,9 см обнаруживаются только в 29% случаев. Телосложение пациента также влияет на вероятность обнаружения аневризмы.<sup>27,28</sup> В большинстве случаев аневризма располагается на уровне выше пупка, однако у некоторых пациентов с возрастом аорта удлиняется и становится более извитой, и аневризмы локализуются ниже уровня пупка или латерально от средней линии. Также возможны аневризмы общей подвздошной артерии, которые пальпируются в одном из нижних квадрантов живота. Следует отметить, что пальпация аневризмы не увеличивает риск ее разрыва. Аневризма брюшного отдела аорты выявляется примерно у 85% пациентов с аневризмами бедренной артерии и у 62% пациентов с аневризмами подколенной артерии.<sup>29,30</sup> Напротив, у пациентов с аневризмой брюшного отдела частота выявления аневризм бедренной или подколенной артерии составляет 14%.<sup>31</sup>

---

*При медицинском осмотре пациентов с подозрением на аневризму брюшного отдела аорты необходимо оценивать бедренную и подколенную артерии.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

### Сопутствующие заболевания

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является ведущей причиной ранней и поздней смертности после реконструкции АБА.<sup>32</sup> Хронические заболевания почек, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и сахарный диабет также влияют на смертность и заболеваемость АБА. При наличии указанных заболеваний необходимо более тщательное обследование пациента и оптимизация хирургической стратегии.

**Сердечные заболевания**

**Предоперационная оценка сердечных заболеваний.** Ряд исследований показали меньшую частоту периоперационных сердечных осложнений для ЭВР по сравнению с ОХР. В обзоре регионального опыта за 2000-2002 гг Anderson и соавт. отметили частоту сердечных осложнений ЭВР на уровне 3,3% по сравнению с 7,8% для ОХР в 2002 г; для 2000 г и 2001 г получены аналогичные данные.<sup>33</sup> Schermerhorn и соавт.<sup>34</sup> показали существенное уменьшение частоты инфаркта миокарда (ИМ) после ЭВР по сравнению с открытой реконструкцией при анализе сходных когорт пациентов, застрахованных по программе Medicare, за период с 2001 по 2004 гг (7,4% против 9,4%,  $p < 0,001$ ). Аналогичные результаты были получены в ходе небольшого ретроспективного обзора на пациентах с тремя и более факторами риска сердечных заболеваний, перенесших ЭВР или ОХР, где частота повышения уровня тропонина была достоверно ниже после ЭВР (13% против 47%,  $p = 0,001$ ).<sup>35</sup> Однако не все исследования показали уменьшение сердечной смертности при ЭВР. В исследовании DREAM (Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management – Голландское исследование по эндоваскулярной реконструкции аневризм) частота сердечных осложнений для ЭВР и ОХР была одинаковой (5,3% против 5,57%).<sup>36</sup> В целом, плановая открытая реконструкция АБА связана с повышенным риском периоперационных сердечных осложнений, тогда как для ЭВР характерен средний или высокий риск сердечных осложнений в диапазоне от 3% до 7%.

**Таблица III.** Периоперационная оценка риска сердечных осложнений у пациентов, направленных на реконструкцию аневризмы аорты

1. Имеется ли в настоящее время активное сердечное заболевание?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Острый коронарный синдром <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нестабильная или тяжелая стенокардия</li> <li>• Недавно перенесенный ИМ (&lt;1 месяца)</li> </ul> </li> <li>• Декомпенсированная застойная сердечная недостаточность</li> <li>• Существенные нарушения ритма сердечных сокращений</li> <li>• Тяжелое поражение клапанов сердца</li> </ul> <p>Наличие этих факторов исключает реконструкцию аневризмы или откладывает ее проведения до разрешения указанных заболеваний. Показаны поддерживающая терапия и, при необходимости, ангиография коронарных артерий.</p>
2. У пациента отмечен хороший функциональный резерв без клинической симптоматики?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• МЭ <math>\geq 4</math> (см. таблицу IV)</li> </ul> <p>Клинические факторы риска:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стенокардия легкой степени</li> <li>• Перенесенный ИМ</li> <li>• Компенсированная или разрешившаяся ЗСН</li> <li>• Сахарный диабет</li> <li>• Почечная недостаточность</li> </ul> <p>Допускается проведение реконструкции аорты. Пациентам с подтвержденными сердечно-сосудистыми заболеваниями или одним и более из перечисленных клинических факторов риска назначают бета-блокаторы.</p>
3. Функциональный резерв недостаточен или неизвестен?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• МЭ <math>&lt; 4</math> (см. таблицу IV)</li> </ul> <p>Клинические факторы риска:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стенокардия легкой степени</li> <li>• Перенесенный ИМ</li> <li>• Компенсированная или разрешившаяся ЗСН</li> <li>• Сахарный диабет</li> <li>• Почечная недостаточность</li> </ul> <p>Пациентам с тремя и более клиническими факторами риска рекомендуется выполнять неинвазивное обследование до операции, если оно может повлиять на выбранную стратегию лечения.</p>

ЗСН, застойная сердечная недостаточность; МЭ, метаболический эквивалент; ИМ, инфаркт миокарда.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

С изменениями из Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE и соавт. ACC/AHA 2007 Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: executive summary. Circulation 2007;116:1971-96.

Независимо от характера реконструкции, значительное число пациентов с АБА страдают ИБС, и послеоперационный ИМ существенно увеличивает риск смерти и поздних сердечно-сосудистых осложнений.<sup>37,38</sup> Таким образом, ключевое значение имеет уменьшение риска сердечной заболеваемости при ОХР или ЭВР у пациентов с АБА. Недавно в рекомендации Общества сосудистой хирургии был добавлен пункт о предоперационной диагностике сердечных заболеваний у пациентов, направленных на некардиальные операции.<sup>39</sup> Предшествующие рекомендации позволяли эффективно и безопасно сократить нецелевой расход госпитальных ресурсов.<sup>40-42</sup>

**Таблица IV.** Энергетические затраты при различных видах деятельности

<i>Уровень активности</i>	<i>Примерная деятельность</i>
<i>Низкий (1-3 МЭ)</i>	Прием пищи, ходьба со скоростью 3-5 км/ч, одевание, несложная работа по дому (мытьё посуды).
<i>Средний (4-7 МЭ)</i>	Подъем по лестнице или подъем в гору, бег на короткие дистанции, тяжелая работа по дому (мытьё полов или перестановка мебели).
<i>Высокий (7-10 МЭ)</i>	Парная игра в теннис, гимнастика без подъема тяжестей, игра в гольф без тележки.
<i>Очень высокий (&gt;10 МЭ)</i>	Активные виды спорта, напр., футбол, баскетбол, одиночная игра в теннис, карате, бег со скоростью 10 км/ч и выше, колка дров.

МЭ, метаболический эквивалент (1 МЭ = 3,5 мл/кг/мин потребляемого кислорода).

С изменениями из The Duke Activity Status Index (Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM и соавт. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). Am J Cardiol 1989;64:651-4. А также Nelson CL, Herndon JE, Mark DB, Pryor DB, Califf RM, Hlatky MA. Relation of clinical and angiographic factors to functional capacity as measured by the Duke Activity Status Index. Am J Cardiol 1991;68:973-5.).

Первым шагом в обследовании пациента перед запланированной реконструкцией аневризмы является исключение активных сердечных заболеваний, таких как острый коронарный синдром (нестабильная или тяжелая стенокардия, перенесенный ИМ менее 1 месяца назад), декомпенсированная сердечная недостаточность (впервые установленная, прогрессирующая или имеющая IV класс по NYHA), существенные нарушения ритма сердечных сокращений (атриовентрикулярная блокада, неконтролируемая фибрилляция предсердий, впервые установленная желудочковая тахикардия) или тяжелые поражения клапанов сердца (сопровождающиеся клинической симптоматикой, при площади отверстия аортального клапана < 1 см<sup>2</sup> или градиенте давления >40 мм рт.ст.) (таблица III). При данных заболеваниях существенно повышен риск послеоперационного ИМ и сердечно-сосудистой смертности, что требует активного ведения пациентов до реконструкции аневризмы. В этом случае может потребоваться ангиография коронарных артерий для выбора надлежащего метода лечения. В зависимости от результатов обследования и риска отсроченной реконструкции назначают плановую хирургическую или эндоваскулярную реконструкцию на фоне мощной поддерживающей терапии.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

При отсутствии активных сердечных заболеваний дополнительные неинвазивные исследования показаны только в тех случаях, когда они необходимы для выбора метода лечения. При плановой реконструкции также может потребоваться дополнительное обследование для оценки функционального резерва и для исключения клинических факторов риска. Функциональный резерв оценивают по способности к определенным видам деятельности (таблица IV). У пациентов без клинической симптоматики, переносящих умеренные и высокие нагрузки (метаболический эквивалент  $\geq 4$ ), напр., подъем по лестнице или бег на короткие дистанции, необходимость в дополнительном обследовании отсутствует. У пациентов, неспособных к указанным нагрузкам, или у пациентов, функциональный резерв которых не установлен, может оказаться полезным неинвазивный стресс-тест при наличии дополнительных факторов риска. Lee и соавт.<sup>43</sup> разработали и апробировали Шкалу оценки сердечного риска для стабильных пациентов с или без активных сердечных заболеваний. Они выявили пять независимых клинических факторов риска, а именно сердечные заболевания (ИМ в анамнезе, положительные результаты теста с нагрузкой, прием нитроглицерина, стенокардия, или аномальный зубец Q на ЭКГ), застойная недостаточность (сердечная недостаточность в анамнезе, отек легких, пароксизмальная ночная одышка, периферические отеки, двусторонние хрипы в легких, появление третьего тона или изменение сосудистого рисунка легких), нарушение мозгового кровообращения (малый инсульт или инсульт в анамнезе), сахарный диабет и почечная недостаточность (креатинин  $> 2$  мг/дл). При увеличении количества факторов риска возрастает вероятность послеоперационных осложнений. У пациентов с тремя и более факторами риска и неизвестным или низким уровнем активности ( $M\bar{E} < 4$ ) при выборе тактики лечения может оказаться полезным исследование с нагрузкой. Всем пациентам рекомендуется выполнять ЭКГ в 12 отведениях в течение месяца до запланированной реконструкции. Пациентам с одышкой неясного генеза или ухудшением одышки и сердечной недостаточностью в анамнезе показана трансторакальная эхокардиография (ТТЭ), если она не выполнялась в течение прошлого года. Однако следует помнить, что оценка функции левого желудочка в покое не является точным прогностическим фактором ИМ или смерти в послеоперационном периоде.

---

*Предоперационное (перед ЭВР или ОХР) обследование и лечение пациентов с активными сердечными заболеваниями (напр., с нестабильной стенокардией, декомпенсированной сердечной недостаточностью, тяжелыми сосудистыми заболеваниями, существенными нарушениями ритма) производится в соответствии с рекомендациями Американского кардиологического общества (АСС) или Американской ассоциации кардиологов (АНА).*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Для выбора стратегии лечения перед реконструкцией аневризмы у пациентов с тремя и более клиническими факторами риска (напр., ИБС, застойная сердечная недостаточность, нарушение мозгового кровообращения, сахарный диабет, хроническая почечная недостаточность и неизвестный или малый функциональный резерв ( $M\bar{E} < 4$ )) показано неинвазивное обследование с нагрузкой.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Всем пациентам, направленным на эндоваскулярную или открытую реконструкцию аневризмы, показано ЭКГ в 12 отведениях в течение месяца до запланированной операции.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Пациентам с одышкой или сердечной недостаточностью перед реконструкцией аневризмы показана эхокардиография.*

---

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

Стандартная реваскуляризация методом аортокоронарного шунтирования (АКШ) или чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики (ЧТКА), выполненная перед плановой операцией на сосудах у пациентов со стабильной сердечной симптоматикой, существенно не влияет на риск ИМ или смерти в послеоперационном периоде, а также на отдаленные исходы. В исследовании CARP (Coronary Artery Revascularization Prophylaxis – Оценка исходов при реваскуляризации коронарных артерий) 510 пациентов с выраженным стенозом коронарных артерий, которым была показана операция на сосудах, рандомизировали в группы ЧТКА, АКШ или отсутствия реваскуляризации.<sup>44</sup> В исследование не включали пациентов с поражением левой коронарной артерии, тяжелым аортальным стенозом и фракцией выброса менее 0,20. Перенесенная операция на коронарных артериях не влияла на краткосрочный риск и отдаленные исходы после операции на сосудах. Аналогичные результаты были получены и в других рандомизированных исследованиях.<sup>44,45</sup> Риск операции у пациентов с компенсированными сердечными заболеваниями и установленными факторами риска оставался на постоянном уровне, несмотря на наличие реваскуляризации коронарных артерий в анамнезе. Однако следует подчеркнуть, что реваскуляризация коронарных артерий показана при ОИМ с подъемом сегмента ST, нестабильной стенокардии или стабильной стенокардии с поражением левой коронарной артерии или с поражением трех сосудов, а также при поражении двух сосудов, включая проксимальный отдел левой нисходящей артерии, и при наличии признаков ишемии по данным неинвазивного обследования или фракции выброса менее 0,50.

В целом, чрескожное или открытое хирургическое лечение ИБС перед операцией на аорте должно проводиться в соответствии с имеющимися рекомендациями.<sup>47</sup> При ЧТКА следует отложить реконструкцию аневризмы по меньшей мере на 2 недели, а лучше на 4–6 недель после первой операции.<sup>39</sup> При постановке покрытого стента операцию рекомендуется отложить на 12 месяцев, если риск разрыва аневризмы небольшой и допускает такую задержку. Если это невозможно, то предпочтительна ЭВР с приемом тиенопиридинов до и после операции. При ОХР тиенопиридины отменяют за 10 дней до операции и назначают повторно как можно раньше после операции; лечение аспирином не прекращают.<sup>48</sup> Сообщалось о случаях одновременной реконструкции аневризмы и АКШ, и такой подход может оказаться полезным у пациентов с выраженной симптоматикой и тяжелой ИБС.<sup>49,50</sup>

---

*У пациентов с ОИМ с подъемом сегмента ST, нестабильной стенокардией или стабильной стенокардией с поражением левой коронарной артерии или трех сосудов рекомендуется выполнять реваскуляризацию коронарных артерией перед реконструкцией аневризмы.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*У пациентов со стабильной стенокардией при поражении двух сосудов, включая проксимальный отдел левой нисходящей артерии, и при наличии признаков ишемии по данным неинвазивного обследования или фракции выброса менее 0,50 также рекомендуется выполнять реваскуляризацию коронарных артерией перед реконструкцией аневризмы.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Пациентам с АБА, которым в следующие 12 месяцев может потребоваться операция по реконструкции аневризмы, при реваскуляризации коронарных артерией посредством чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) рекомендуется выполнять баллонную*

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

*ангиопластику с постановкой непокрытого стента с последующей двойной антитромбоцитарной терапией на протяжении 4-6 недель.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Плановую открытую реконструкцию АБА рекомендуется производить не ранее чем через 4-6 недель после постановки непокрытого стента или АКШ и не ранее чем через 12 месяцев после постановки покрытого стента, если риск разрыва аневризмы небольшой и допускает такую задержку.*

*При открытой реконструкции АБА у пациентов, перенесших имплантацию покрытого стента, рекомендуется отменять тиенопиридины за 10 дней до операции и назначать их повторно как можно раньше после операции, тогда как лечения аспирином продолжают до и после операции.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

**Периоперативное ведение пациентов с ишемической болезнью сердца.** По данным исследований на животных бета-блокаторы предотвращают рост и разрыв аневризмы, что, однако, не подтвердилось в клинических исследованиях на человеке.<sup>51-56</sup> Тем не менее, контроль частоты сердечных сокращений с помощью бета-блокаторов до и после операции показан пациентам с подтвержденными сердечно-сосудистыми заболеваниями и наличием одного или нескольких клинических факторов риска. В некоторых рандомизированных, контролируемых исследованиях было показано, что применение бета-блокаторов до и после операции у пациентов из группы высокого риска уменьшает сердечную заболеваемость и частоту смертельных исходов.<sup>57-59</sup> Бета-блокаторы назначают за несколько дней или несколько недель до плановой операции, при этом частота сердечных сокращений должна поддерживаться на уровне менее 65 ударов в минуту, что подтверждено результатами многочисленных исследований.<sup>45,60</sup> Кроме того, бета-блокаторы длительного действия в данном случае имеют преимущество перед бета-блокаторами короткого действия.<sup>61</sup>

Согласно последним данным, статины,<sup>62-64</sup> агонисты альфа-2-рецепторов, используемые для периоперативного контроля артериального давления,<sup>65,66</sup> и блокаторы кальциевых каналов<sup>67</sup> позволяют снизить периоперативную сердечную заболеваемость и частоту смертельных исходов. Аспирин также позволяет уменьшить риск, связанный с ИБС,<sup>68</sup> и большинство хирургов не отменяют данный препарат на время операции.<sup>69</sup> Кумадин рекомендуется отменить за 5-7 дней до реконструкции АБА. Также рассматривали возможность применения внутривенного или низкомолекулярного гепарина для уменьшения риска при обширных операциях на аорте.<sup>70,71</sup>

---

*У пациентов, получающих бета-блокаторы по поводу стенокардии, симптоматических аритмий или артериальной гипертензии, продолжают лечение и во время реконструкции аневризмы.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Пациентам с ИБС по данным предоперационного обследования и пациентам группы высокого риска по сердечным осложнениям ввиду наличия одного или нескольких клинических факторов риска (напр., ИБС, ЗСН, нарушение мозгового кровообращения, сахарный диабет, ХПН) рекомендуется назначать бета-блокаторы перед реконструкцией аневризмы.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

**Заболевания легких.** Аневризмы выявляются у 7-11% пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ).<sup>14</sup> В исследовании на 4404 мужчинах в возрасте от 65 л до 73 л распространенность аневризм аорты составила 4,2%, тогда как у пациентов с ХОБЛ она возрастала до 7,7%.<sup>72</sup> Кортикостероиды увеличивают скорость роста аневризмы, однако считается, что в основе связи между развитием аневризмы и ХОБЛ лежит усиленная деградация эластина, происходящая на фоне курения. Действительно, курение остается одним из наиболее существенных факторов риска аневризмы и влияет на вероятность ее развития,<sup>3,13</sup> роста<sup>55,73,74</sup> и разрыва.<sup>75</sup> Риск аневризмы у курильщиков в 7 раз выше, чем у других пациентов, при этом наибольшее значение имеет продолжительность курения.<sup>13</sup> Каждый год курения увеличивает относительный риск развития аневризмы на 4%. После отказа от курения наблюдается медленное снижение риска развития аневризмы.

По данным некоторых исследований ХОБЛ является независимым фактором риска смертельного исхода после реконструкции АБА.<sup>4,76,77</sup> Однако в исследовании Общества ветеранов не было выявлено достоверной корреляции между наличием ХОБЛ и повышением послеоперационной смертности, тогда как заболеваемости при ХОБЛ была существенно повышена.<sup>78</sup> Urchurch и соавт.<sup>79</sup> показали, что отклонение функциональных легочных тестов и газового состава артериальной крови в периоперативном периоде не являются прогностическими факторами плохого исхода при реконструкции аневризмы. Однако наличие декомпенсированной ХОБЛ было связано с повышением заболеваемости и смертности.

Таким образом, при оценке тяжести ХОБЛ следует учитывать газовый состав артериальной крови и результаты функциональных легочных тестов. При тяжелой ХОБЛ рекомендуется консультация пульмонолога для оценки краткосрочного и отдаленного прогноза и для оптимизации стратегии лечения. В целом, пациентам рекомендуют отказаться от курения не менее чем за 2 недели до реконструкции аневризмы. Пациентам с симптоматической ХОБЛ в анамнезе или с отклонением результатов легочных функциональных тестов назначают бронходилататоры не менее чем за 2 недели до операции. Наконец, сам диагноз аневризмы может стать мощным стимулом для отказа от курения.<sup>80</sup> Эффективность различных способов отказа от курения оценивали в многочисленных исследованиях и нескольких обзорах Кокрановского сообщества. Показано, что применение никотин-замещающих средств,<sup>81</sup> нортриптилина и бупропиона<sup>82</sup> в сочетании с консультацией врача и наблюдением пациента в амбулаторных условиях на протяжении не менее месяца эффективны при отказе от курения.<sup>80</sup>

---

*Пациентам с симптоматической ХОБЛ в анамнезе, длительным анамнезом курения или пациентам, неспособным подняться на один пролет по лестнице, перед операцией показаны легочные функциональные тесты, включая оценку газового состава артериальной крови.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*Отказ от курения не менее чем за 2 недели до реконструкции аневризмы может улучшить исход лечения.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*Пациентам с симптоматической ХОБЛ в анамнезе или отклонением результатов легочных функциональных тестов рекомендуется назначать бронходилататоры не менее чем за 2 недели до операции.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

---

**Нарушение функции почек.** Почечная недостаточность является известным фактором риска плохого исхода реконструкции аневризмы,<sup>76,78,79</sup> в связи с чем до операции рекомендуется тщательное обследование пациентов и, по возможности, коррекция почечной недостаточности. По данным обзора 8125 случаев реконструкции интактных аневризм брюшного отдела аорты в штате Мичиган, США наличие почечной недостаточности было связано с повышением смертности до 41% по сравнению с 6% у пациентов без существенного нарушения функции почек.<sup>83</sup> Тяжелое нарушение функции почек (креатинин >2,5 мг/дл) было связано с повышением смертности и заболеваемости при ЭВР у 342 пациентов, при этом отмечалось увеличение продолжительности госпитализации, более частый перевод в отделение интенсивной терапии и частое развитие застойной сердечной недостаточности.<sup>84</sup> По результатам последнего обзора, несмотря на транзиторный характер ухудшения функции почек у большинства пациентов с почечной недостаточностью, данное состояние увеличивает заболеваемость и смертность, а также повышает риск интенсивной терапии в послеоперационном периоде.<sup>85</sup> К сожалению, на сегодняшний день практически нет рекомендаций по ведению пациентов с хронической почечной недостаточностью (ХПН), нуждающихся в реконструкции АБА. Также не установлено, какие факторы должны учитываться у таких пациентов: сывороточная концентрация креатинина, клиренс креатинина или скорость клубочковой фильтрации. В периоперационном периоде относительное или абсолютное изменение объема крови может спровоцировать повреждение почек. В связи с этим для поддержания нормоволемии рекомендуется обеспечить надлежащую гидратацию, особенно у пациентов с почечной недостаточностью. Однако оптимальный характер и временные рамки гидратации, способ введения жидкостей и их объем окончательно не установлены. Более того, учитывая способность ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента и антагонистов рецепторов ангиотензина индуцировать расширение выносящих артериол, данные препараты отменяют утром перед операцией и назначают повторно только по достижении нормоволемии.<sup>86-88</sup> Показано, что антиоксиданты, в частности маннитол, оказывают ренопротективное действие при ОХР, однако по данным последнего мета-анализа монотерапия маннитолом не дает существенных преимуществ.<sup>89</sup> Тем не менее, в небольшом проспективном, рандомизированном исследовании было отмечено, что периоперационная комбинированная терапия различными антиоксидантами (аллопуринол, витамин Е, аскорбиновая кислота, N-ацетилцистеин и маннитол) способствует увеличению клиренса креатинина после ОХР.<sup>90</sup> Также проводились исследования ренопротективных эффектов фенолдопама мезилата, агониста допаминовых рецепторов 1 типа, у хирургических и тяжелых пациентов с повышенным риском острой почечной недостаточности. В одном из последних мета-анализов по данным 16 рандомизированных исследований было показано, что фенолдопам уменьшает риск острого поражения почек, потребность в заместительной терапии (диализ, гемофильтрация и т.п.) и внутрибольничную смертность.<sup>91</sup> Во многих исследованиях доказана польза от введения фенолдопама в дозе ок. 0,1 мкг/кг/мин в начале операции. Gilbert и соавт.<sup>92</sup> и Halpenny и соавт.<sup>93</sup> отметили ренопротективный эффект препарата при его введении во время и после пережатия инфраренального отдела аорты у пациентов с нормальной функцией почек или ее незначительными нарушениями. Под контрастной нефропатией понимают повышение сывороточной концентрации креатинина на 25% и абсолютное повышение концентрации креатинина на 0,5 мг/дл (44 мкмоль/л), происходящее через 2-7 дней после введения контрастного вещества. Риск контрастной нефропатии повышен у пациентов с заболеваниями почек, сахарным диабетом, ЗСН, фракцией выброса (ФВ) менее 40%, артериальной гипертензией, анемией, протеинурией, перенесенными операциями на почках, подагрой и у пожилых пациентов.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

Многочисленные исследования и мета-анализы были направлены на оценку эффективности профилактической внутривенной гидратации, N-ацетилцистеина (Мукомист) и других препаратов для уменьшения риска контрастной нефропатии. Показано преимущество гидратации с помощью физиологического раствора или раствора натрия бикарбоната до и после операции, направленной на ощелачивание канальцевой жидкости и уменьшение вредного воздействия на почечные канальцы.<sup>94</sup> Однако зависимость эффективности гидратации от индивидуальных особенностей пациента, а также оптимальный характер и временные рамки гидратации, способ введения жидкостей и их объем окончательно не установлены. Фенолдопам, допамин, теofilлин и блокаторы кальциевых каналов не эффективны для профилактики контрастной нефропатии. Эффективность N-ацетилцистеина для уменьшения риска контрастной нефропатии до конца не установлена,<sup>95</sup> и в одном из последних исследований данный препарат не изменял риск указанного осложнения после ЭВР.<sup>96</sup> Тем не менее, N-ацетилцистеин рекомендуется назначать пациентам с повышенным риском контрастной нефропатии.

Контрастные вещества с осмоляльностью свыше 780 мОсм/кг обладают повышенной нефротоксичностью. В исследовании, где сравнивали йогексол (Омнипак, контрастное вещество с низкой осмолярностью, 600-800 мОсм/кг) и йодиксанол (Визипак, изоосмолярное контрастное вещество, 290 мОсм/кг), показано уменьшение нефротоксичности при снижении осмоляльности контрастного вещества.<sup>97</sup> Однако частота развития контрастной нефропатии при использовании йопамидола (Изовью-370, 796 мОсм/кг, неионное контрастное вещество) сравнима с таковой для йодиксанола, что свидетельствует о наличии других физико-химических факторов, которые, помимо осмолярности, являются важными факторами риска контрастной нефропатии.<sup>98</sup> Однако в некоторых рандомизированных исследованиях ионных и неионных контрастных веществ было показано отсутствие различий по риску развития контрастной нефропатии.<sup>95</sup>

В целом, пациентам с повышенным риском контрастной нефропатии показана внутривенная гидратация до (физиологический раствор 1 мл/кг/ч на 6-12 ч или 5% водный раствор декстрозы/натрия бикарбонат 154 мэкв/л, 3мл/кг на 1 ч) или после (физиологический раствор 1 мл/кг/ч на 6-12 ч или 5% водный раствор декстрозы/натрия бикарбонат 154 мэкв/л, 3мл/кг на 6 ч) ЭВР. При этом необходимо отслеживать появление признаков перегрузки объемом и метаболического алкалоза. Определенный эффект может дать назначение N-ацетилцистеина и аскорбиновой кислоты.<sup>95</sup> При проведении ЭВР рекомендуется использовать минимальный объем низко- или изоосмолярных контрастных веществ. В качестве альтернативы традиционным контрастным веществам можно рассмотреть применение углекислого газа.<sup>99</sup> Использование контрастных веществ на основе гадолиния связано с повышенным риском системного нефрогенного фиброза у пациентов с тяжелой почечной недостаточностью.

---

*Если пациент получает ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента или антагонисты рецепторов ангиотензина, их следует отменить утром перед операцией; повторное назначение данных препаратов возможно только по достижении нормоволемии.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Пациентам с почечной недостаточностью показана надлежащая гидратация перед реконструкцией аневризмы.*

Уровень рекомендации:

Качество доказательства:

---

*Форсированный диурез с помощью фуросемида или маннитола во время операции может быть неэффективен для уменьшения риска почечной недостаточности после реконструкции аневризмы.*

*У пациентов с повышенным риском контрастной нефропатии рекомендуется проводить гидратацию физиологическим раствором или 5% водным раствором декстрозы/натрия бикарбоната до и после операции.*

Уровень рекомендации:

Качество доказательства: высокое качество

---

**Сахарный диабет.** Значение сахарного диабета как независимого фактора риска заболеваемости или смертности при операциях на аорте противоречиво. Ряд небольших исследований показали увеличение риска периоперационных осложнений у пациентов с сахарным диабетом, тогда как смертность существенно не изменялась.<sup>100-102</sup> В отчете Общества ветеранов сообщалось о повышении риска смертельного исхода и сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с сахарным диабетом при выполнении обширных операций на сосудах.<sup>103</sup> Однако при анализе по отдельным подгруппам не выявлено повышения риска при ОХР на фоне данного заболевания. Leurs и соавт.<sup>104</sup> в своем исследовании оценивали влияние сахарного диабета на исходы ЭВР у 6017 пациентов, включенных в регистр EUROSTAR (EUROpean collaborators on Stent-graft Techniques for abdominal aortic Aneurysm Repair — Европейское сообщество по техникам стентирования для лечения аневризмы брюшной аорты), из которых 731 (12%) пациентов страдали сахарным диабетом. Они отметили достоверное повышение риска процедурных осложнений на фоне данного заболевания (8% против 6%,  $p < 0,049$ , отношение шансов (ОШ) 1,35). У таких пациентов ранняя смертность была достоверно выше, чем в общей популяции (13% против 10%,  $p < 0,039$ , ОШ 1,27). У пациентов с сахарным диабетом 2 типа, получавших инсулин, частота эндоподтеканий и вторичных вмешательств была значительно меньше, чем у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, придерживавшихся диеты, и у остальных пациентов. Выживаемость на 48 месяцев у больных сахарным диабетом существенно не отличалась от характерной для общей популяции. В целом, у больных сахарным диабетом чаще отмечаются различные сопутствующие заболевания, которые увеличивают риск заболеваемости и смертности. У таких пациентов необходимо контролировать содержание глюкозы в крови на уровне не выше 180 мг/дл ( $< 10,0$  ммоль/л) с помощью стандартной терапии.

**Гематологические отклонения.** У пациентов с аневризмами аорты отмечено повышение концентрации гомоцистеина (ОШ 7,8,  $p < 0,0001$ ), ингибитора активатора пламиногена 1 (РАI-1) (ОШ 3,2,  $p < 0,0001$ ) и липопротеина а (ОШ 2,4,  $p < 0,0001$ ) по сравнению со здоровыми добровольцами, подобранными по возрасту и полу.<sup>105</sup> Роль этих факторов в развитии аневризмы не установлена, и вопрос об эффективности их устранения для замедления роста аневризмы является спорным. Частота появления антител к кардиолипину, полиморфизма МТНFR С677Т, вариаций гена протромбина G20210А и Лейденской мутации гена V фактора при аневризмах аорты не отличается от таковой в общей популяции.

Ряд исследований показали, что анемия или низкие концентрации гемоглобина способствуют повышению смертности после реконструкции аорты, даже при плановом характере операции.<sup>79,106</sup> Но и соавт.<sup>106</sup> отметили, что концентрация гемоглобина менее 10,5 г/дл является независимым прогностическим фактором кровопотери. При гематокрите менее 28% возрастает риск ИМ после операций на сосудах.<sup>107</sup> Таким образом, пациентам с гематокритом менее 28% показано переливание крови перед операцией.

Согласно общепринятому мнению, пациента нельзя оперировать при концентрации тромбоцитов менее 20000-40000 в мкл. Точная пороговая концентрация тромбоцитов для

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

плановой реконструкции АБА и влияние данного параметра на смертность не установлены, однако показано, что наличие АБА связано с изменением концентрации и функции тромбоцитов. Milne и соавт. в своем проспективном исследовании сравнили 105 пациентов с АБА и 32 пациентов с симптоматической ИБС, показав при этом, что сочетание низкой концентрации тромбоцитов и высокой концентрации гликокальцина указывает на активное разрушение тромбоцитов при АБА, вероятно, за счет их активации в аневризматическом мешке.<sup>108</sup> Но и соавт., не касаясь оценки влияния концентрации тромбоцитов на смертность, в исследовании на 129 пациентов, направленных на плановую реконструкцию АБА, установили, что содержание тромбоцитов 130000 в мкл и менее связано с повышенным риском кровотечения.<sup>106</sup> Кроме того, доказано, что после пережатия аорты в раннем послеоперационном периоде происходит секвестрация тромбоцитов с последующей тромбоцитопенией. После этого у пациентов развивались гиперфибриногемия и тромбоцитоз, которые могли сохраняться на протяжении нескольких недель.<sup>109</sup> Наконец, Matsumura и соавт. отметили, что низкая концентрация тромбоцитов перед операцией является независимым прогностическим фактором для 2-летней смертности при ОХР и ЭВР ( $p = 0,012$ ).<sup>110</sup> Таким образом, при исходной концентрации тромбоцитов менее 130000 в мкл до операции рекомендуется дополнительное гематологическое обследование.

---

*Пациентам с гематокритом менее 28% показано переливание крови перед операцией.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*При исходной концентрации тромбоцитов менее 130000 в мкл до операции рекомендуется дополнительное гематологическое обследование.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

**Биомаркеры, указывающие на развитие и прогрессирование аневризмы аорты.** В настоящее время ведутся активные исследования по выявлению циркулирующих биомаркеров, которые позволяли бы оценивать развитие или рост АБА. Такие маркеры могут быть полезны в определении новых мишеней для лекарственной терапии, а также для диагностики и оценки ответа на лечение. Среди большого числа биомаркеров, выявленных на сегодняшний день, только для фибриногена, D-димера и ИЛ-6 установлена связь с наличием АБА по данным многочисленных поперечных исследований случай-контроль.<sup>111</sup> Однако чувствительность или специфичность этих биомаркеров оказалась недостаточной для диагностических анализов. Таким образом, надежные маркеры прогрессирования АБА все еще не установлены.

**Генетические маркеры риска аневризмы аорты.** К генетическим нарушениям, связанным с развитием АБА, относят синдром Элерса-Данло IV типа (COL3A1), аутомно-доминантный дефект синтеза коллагена III типа.<sup>112</sup> Следует отметить, что мутации в гене коллагена I типа (альфа-I, COL1A1) приводят к несовершенному остеогенезу, однако их взаимосвязь с развитием АБА, равно как и мутаций в гене эластина, не установлена.<sup>113</sup> Аневризматическая дегенерация и диссекция восходящего отдела аорты также часто наблюдаются при синдроме Марфана, аутомно-доминантном заболевании с различной пенетрантностью, вызванном мутациями в гене фибриллина 1. При этом часто наблюдается артериомегалия, однако изолированные АБА, не связанные с предшествующей диссекцией аорты, при синдроме Марфана достаточно редки.<sup>113</sup> Достоверные сведения о роли мутаций генов других структурных компонентов соединительной ткани или генетических нарушений на уровне посттрансляционной

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

модификации или метаболизма белка, протеаз или их ингибиторов в развитии семейных АБА отсутствуют.

При популяционном скрининге на однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) для оценки риска АБА были получены спорные результаты. Несмотря на достаточное число генетических вариантов, установленных в ходе исследований, лишь некоторые из них подтвердились в исследованиях других независимых групп. В одном из последних исследований на большой выборке было показано, что генетический вариант 9p21, rs10757278-G, связан с повышением риска АБА на 31%.<sup>114</sup> При обширном скрининге генома могут быть выявлены другие генетические маркеры данного заболевания, что в дальнейшем позволит проводить раннюю ультразвуковую диагностику у пациентов из группы высокого риска.

## Визуализация аневризмы

**Методы визуализации аневризмы аорты.** У пациентов без клинической картины ультразвуковое исследование позволяет с достаточной точностью и воспроизводимостью диагностировать аневризму брюшного отдела аорты, при этом стоимость такого исследования достаточно невысока. Чувствительность и специфичность метода достигают 100%, однако у 1-3% пациентов визуализация аорты невозможна в связи со скоплением газов в кишечнике или ожирением.<sup>115,116</sup> Ультразвуковое исследование хорошо подходит для скрининга,<sup>117</sup> но не позволяет точно определить размер аневризмы,<sup>118-120</sup> что важно для общего прогноза,<sup>121</sup> и оценить скорость ее роста.<sup>122</sup> Скорость роста более 0,7 см за полгода или 1 см в год является пороговой для выбора оперативного лечения, независимо от размеров аневризмы.<sup>51,123,124</sup> Следует отметить, что предположение о независимом значении скорости роста для оценки риска разрыва аневризмы, без учета ее размеров, не подтвердилось в ходе популяционных исследований.<sup>125</sup>

Компьютерная томография по воспроизводимости превосходит УЗИ: погрешность повторных измерений в 90% случаев не превышает 2 мм.<sup>126</sup> Однако разница в размерах аневризм по данным стандартной осевой КТ и УЗИ обычно превышает 2 мм. Это может быть связано с тем, что поперечное сечение аорты при осевой КТ лежит не в поперечной плоскости, что способствует переоценке размеров аневризмы. В целом, компактность и низкая стоимость УЗИ обеспечили преимущественное использование данного метода для скринингового обследования и последующего контроля аневризм.<sup>126-128</sup> Тем не менее, КТ остается методом выбора при планировании хода операции, учитывая точность оценки размеров и морфологии аневризмы, а также наличия добавочных или аномальных почечных артерий и сопутствующей окклюзии. Следует отметить, что рентгенограммы брюшной полости и аортография обладают достаточно низкой чувствительностью для диагностики АБА. В последнем случае легко недооценить степень дилатации аорты за счет наличия тромба.

Аппараты УЗИ на сегодняшний день имеются практически в каждом отделении скорой помощи и приемном покое, и врачи все чаще используют данный метод для исключения различных заболеваний, связанных с болями в животе, таких как задержка мочи, панкреатит, холецистит, гидронефроз и др. В некоторых исследованиях показана высокая чувствительность (94-100%) и специфичность (98-100%) УЗИ для диагностики интактных (без разрыва) аневризм аорты.<sup>129,130</sup> Однако могут возникнуть определенные сложности с визуализацией аорты после еды, а также при диагностике разрыва аорты – около половины случаев разрыва аневризмы могут быть пропущены в связи с ограничениями метода.<sup>128,131</sup> Чувствительность КТ при диагностике симптоматических АБА достигает 90%, а специфичность — 91%.<sup>132</sup> Однако в исследовании на 653 пациентах с подозрением на разрыв АБА чувствительность и специфичность КТ составили лишь 79% и 77%, соответственно. Только 49% КТ проводились с контрастированием, что могло быть причиной уменьшения чувствительности и специфичности метода в данном исследовании.<sup>133</sup>

**Прогностические критерии риска разрыва АБА по данным визуализации.** Максимальный диаметр АБА остается наиболее частым критерием оценки риска разрыва АБА. Использование данного фактора для оценки риска разрыва отчасти основано на результатах ретроспективного обзора Darling и соавт.<sup>134</sup> по данным 24000 последовательных вскрытий общего характера, проводившихся в течение 23 лет, в ходе которых было выявлено 473 нерезецированных АБА, из них 118 с признаками разрыва. Разрыв АБА диаметром свыше 5 см происходит примерно в 40% случаев. Но в том же отчете подчеркиваются ограничения данного подхода для оценки риска разрыва аневризмы, так как АБА диаметром от 7 см до 10 см в тех же 40% случаев не разрываются, тогда как частота разрыва аневризм диаметром менее 5 см составляет почти 13%. В связи с этим были предложены альтернативные более чувствительные факторы для оценки риска разрыва аневризмы, включая скорость роста АБА,<sup>15,123,135,16</sup> увеличение толщины тромба в просвете аневризмы,<sup>137</sup> ригидность<sup>138</sup> и напряжение<sup>139</sup> стенки аневризмы, пиковая нагрузка на стенку АБА.<sup>140-142</sup>

**Таблица V.** Распространенность АБА малого и среднего диаметра среди 73 451 ветеранов вооруженных сил США в возрасте от 50 до 79 лет†

<i>Раса</i>	<i>Пол</i>	<i>Курение</i>	<i>АБА ≥ 3 см (%)</i>	<i>АБА ≥ 4 см (%)</i>
Европеоидная	Мужчины	Курильщики	5,9	1,9
		Некурящие	1,9	0,4
Европеоидная	Женщины	Курильщики	1,9	0,3
		Некурящие	0,6	0
Негроидная	Мужчины	Курильщики	3,2	0,8
		Некурящие	1,4	0,1

С изменениями из Таблицы II, статья Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Chute EP, Littooy FN, Bandyk D и соавт. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening. Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Group. Ann Intern Med 1997;126:441-9.

† Распространенность АБА у женщин негроидной расы не сообщалась.

Согласно последним данным, нагрузка на стенку аорты может служить важным прогностическим фактором для разрыва АБА. Hall и соавт.<sup>139</sup> высказали предположение о критической нагрузке на стенку аорты, в случае превышения которой разрыв становится неизбежным; эту нагрузку можно определить по закону Лапласа на основании максимального диаметра АБА. Однако другие авторы<sup>140-145</sup> показали, что такая нагрузка в значительной степени зависит от формы АБА и не может быть достоверно определена с помощью закона Лапласа. Посредством симуляции с помощью специфических конечных элементов Fillinger и соавт.<sup>140,141</sup> показали, что пиковая нагрузка на стенку аорты при симптоматической АБА или при ее разрыве достоверно выше, чем после плановой репарации ( $46,8 \pm 4,5$  Н/см<sup>2</sup> против  $38,1 \pm 1,3$  Н/см<sup>2</sup>).<sup>142</sup> Недавно Kleinstreuer и Li<sup>146</sup> предложили индивидуальный «параметр тяжести» для оценки риска разрыва АБА. Этот параметр, зависящий от времени, учитывает такие параметры АБА, как размер, форма, скорость роста и наличие тромбов, а также диастолическое давление, пиковая нагрузка на стенку АБА и изменение жесткости стенки. Так как рост АБА сопровождается увеличением нагрузки на стенку и уменьшением ее жесткости, были предприняты попытки оценить точечное распределение нагрузки на стенку АБА и ее жесткость для более точного определения риска разрыва.<sup>147</sup> Однако эти методы требуют дополнительной оценки перед введением в клиническую практику.

**Рекомендации по скринингу аневризмы аорты.** Скрининговое обследование на АБА направлено на уменьшение смертности и увеличение продолжительности жизни больных.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

Распространенность АБА составляет менее 1 случая на 1000 человек младше 60 лет, увеличивается до 7 случаев на 1000 человек в возрасте 60-70 л и затем снижается примерно до 3 случаев на 1000 человек. Примерно у 5-10% взрослых мужчин имеются АБА, однако зачастую это аневризмы малого диаметра.<sup>148</sup> Распространенность АБА среди женщин примерно в 6 раз ниже, чем среди мужчин.<sup>149</sup> В целом, вероятность развития АБА в общей популяции очень низкая, но, как отмечалось ранее, она существенно увеличивается при появлении определенных факторов риска. К этим факторам относятся возраст, мужской пол, европеоидная раса, курение, семейный анамнез, наличие аневризм другой локализации в анамнезе, артериальная гипертензия, атеросклероз, в том числе с поражением коронарных артерий, заболевания периферических артерий, нарушение мозгового кровообращения и гиперхолестеринемия.<sup>51,150-159</sup> Самая масштабная программа скрининга АБА в США проводилась среди ветеранов вооруженных сил в возрасте 50-79 лет без клинической симптоматики.<sup>158</sup> Распространенность АБА в наиболее важных группах риска показана в таблице V. Две трети всех аневризм, выявленных при ультразвуковом обследовании, имели диаметр менее 4,0 см. Следует отметить, что распространенность АБА у пациентов, наблюдавшихся по поводу других заболеваний, была существенно выше, чем в общей популяции. В одном исследовании у 9% мужчин в возрасте 60-75 лет, наблюдавшихся по поводу артериальной гипертензии или ишемической болезни сердца, были обнаружены АБА диаметром свыше 3,5 см.<sup>28</sup>

В четырех рандомизированных клинических исследованиях, включивших в целом 127 891 мужчин и 9342 женщин в возрасте 65-79 лет, было показано, что УЗИ-скрининг эффективен в снижении смертности от АБА, но не влияет на общую смертность.<sup>149,160-164</sup> Отчет по итогам наблюдения в исследовании MASS подтвердил сохранение преимуществ по смертности на протяжении 7 лет, при этом соотношении затрат и эффективности УЗИ-диагностики было существенно ниже, чем для других методов. В отчете также отмечена тенденция к уменьшению общей смертности.<sup>165</sup> Скрининг АБА у женщин имеет более противоречивое значение. Учитывая небольшое количество женщин в этих четырех исследованиях, полученные результаты не показали существенного уменьшения смертности от АБА (ОШ 1,99, 95% доверительный интервал (ДИ) 0,36-10,88) или частоты разрыва (ОШ 1,49, (95% ДИ 0,25-8,94) в данной группе пациентов. Однако другие авторы утверждают, что скрининг АБА у женщин экономически оправдан.<sup>167</sup> Хотя распространенность АБА у женщин ниже по сравнению с мужчинами, у них отмечается более высокая частота разрывов и в целом большая продолжительность жизни. По данным исследований повторный скрининг АБА лишь в редких случаях дает положительные результаты. Таким образом, однократное ультразвуковое обследование достаточно для скрининга АБА у пациентов в возрасте от 65 лет.<sup>168,169</sup>

Несмотря на эти данные, ограниченность больничных ресурсов способствовала поиску факторов риска, которые могут использоваться как основание для селективного скрининга у пациентов из групп высокого риска. Например, в исследовании случай-контроль на базе канадского госпиталя было показано, что при условии предварительной оценки риска АБА с учетом возраста, курения, артериального давления, индекса массы тела, анамнеза сердечных заболеваний и сывороточной концентрации липопротеинов высокой плотности 80% АБА диагностируются при обследовании 17% пациентов.<sup>170</sup> Akkersdijk и соавт. предположили, что предварительная оценка факторов риска позволяет выявить 94% мужчин с АБА при скрининге около 50% пациентов.<sup>171</sup> Однако по мнению других авторов, при всей привлекательности селективного скрининга примерно 25% клинически значимых АБА остаются недиагностированными.<sup>172</sup>

Мы рекомендуем выполнять однократный ультразвуковой скрининг АБА всем мужчинам в возрасте от 65 лет или от 55 лет при наличии семейного анамнеза АБА. Женщинам УЗИ-скрининг выполняют в возрасте от 65 лет при наличии курения в анамнезе или в случае семейного анамнеза АБА. Эти рекомендации противоречат указаниям USPSTF (U.S. Preventive Services Task Force — Американская рабочая группа по профилактическим

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

мероприятиям), согласно которым однократный УЗИ-скрининг показан мужчинам в возрасте 65-75 л при наличии курения в анамнезе.<sup>173,174</sup> Программа Medicare включила процедуру УЗИ-скрининга у мужчин, выкуривших свыше 100 сигарет на протяжении жизни, и у мужчин и женщин с семейным анамнезом АБА в первичный медицинский осмотр при заключении договора на страхование. Эта рекомендация была принята в виде закона в рамках акта SAAAVE (Screening Abdominal Aortic Aneurysms Very Efficiently — акт о высокой эффективности скрининга аневризм брюшного отдела аорты) от 8 февраля 2006 г.

---

*Однократный ультразвуковой скрининг АБА показан всем мужчинам в возрасте от 65 лет. Ранний скрининг (от 55 лет) показан мужчинам с семейным анамнезом АБА.*

*Женщинам УЗИ-скрининг показан в возрасте от 65 лет при наличии курения в анамнезе или в случае семейного анамнеза АБА.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Необходимость в повторном скрининге АБА у пациентов в возрасте от 65 лет при исходном диаметре аорты менее 2,6 см по данным УЗИ отсутствует.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

**Рекомендации по контролю аневризмы аорты.** Оптимальная частота контроля АБА не подтверждена результатами рандомизированных клинических исследований. По мнению некоторых авторов, необходимость в контроле аневризм диаметром менее 3 см отсутствует в связи с низким риском разрыва.<sup>169,175</sup> McCarthy и соавт.<sup>176</sup> в ходе анализа 1121 случаев аневризм малого диаметра у мужчин в возрасте 65 лет, наблюдавшихся в течение 12 лет, показали, что в 13,8% случаев диаметр аорты, изначально составлявший 2,6-2,9 см, через 10 лет увеличивается до 5,5 см. При исходном диаметре аорты 3,0-3,4 у 2,1% пациентов отмечалось его увеличение до 5,5 см через 3 года, а при исходном диаметре 3,5-3,9 см увеличение до 5,5 см за 2 года наблюдалось у 10,5% пациентов, причем в 1,4% оно сопровождалось разрывом аорты.

Два рандомизированных контролируемых исследования, UKSAT<sup>177</sup> и ADAM,<sup>3</sup> а также результаты наблюдения в британском исследовании MASS (Multicenter Aneurysm Screening Study – Многоцентровое исследование по скринингу аневризм)<sup>161</sup> подтвердили, что стратегия контроля аневризмы аорты до увеличения ее размеров свыше 5,5 см является безопасной и связана с очень низкой частотой разрывов (ок. 1% за год). Во всех исследованиях размер АБА оценивали по максимальному внешнему диаметру аорты, однако частота контрольного обследования в разных исследованиях отличалась. В исследовании MASS контрольное обследование при диаметре аневризмы 4,5-5,0 см проводилось с интервалом в три месяца, тогда как в исследовании UKSAT – с интервалом в 6 месяцев. В исследовании ADAM повторный скрининг при диаметре АБА 5,0-5,5 см проводился каждые 6 месяцев по сравнению с 3 месяцами в британском исследовании. При анализе скорости роста у 1743 пациентов в среднем за 1,9 лет Brady и соавт.<sup>178</sup> отметили, что скорость роста АБА повышается в зависимости от размеров аневризмы и при наличии курения в анамнезе, уменьшается при низком лодыжечно-плечевом индексе и сахарном диабете и не зависит от концентрации липидов и артериального давления. По оценкам авторов, у пациентов с АБА диаметром 4,5 см риск увеличения аневризмы до 5,5 см составляет менее 1% в год.

В целом, у пациентов с АБА диаметром 3,5-4,4 см мы рекомендуем выполнять контрольное обследование с интервалом в 12 месяцев. У пациентов с диаметром АБА 4,5-5,5 см рекомендуется выполнять контрольное обследование с интервалом в 6 месяцев. У других пациентов без клинической симптоматики контрольное обследование выполняют

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

через 3 года при диаметре аневризмы 3,0-3,4 см и через 5 лет при диаметре аневризмы 2,6-2,9 см. Следует отметить, что эти рекомендации основаны на максимальном внешнем диаметре аорты.

---

*У пациентов с максимальным диаметром АБА 3,5-4,4 см контрольное обследование рекомендуется выполнять с интервалом в 12 месяцев.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*У пациентов с максимальным диаметром АБА 4,5-5,5 см рекомендуется выполнять контрольное обследование с интервалом в 6 месяцев.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*У пациентов с максимальным диаметром АБА 3,0-3,4 см рекомендуется выполнять контрольное обследование с интервалом в 3 года.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*У пациентов с максимальным диаметром АБА 2,6-2,9 см рекомендуется выполнять контрольное обследование с интервалом в 5 лет.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

**Рекомендации по визуализации аневризмы аорты при наличии клинической симптоматики.** Мы рекомендуем выполнять ультразвуковое исследование всем пациентам с болями в животе или в спине для исключения АБА или для определения другой причины болей. При выявлении аневризмы выполняют КТ для исключения ее разрыва, и пациента направляют к сосудистому хирургу. Во избежание лишней задержки КТ исходно выполняют пациентам с вновь появившимися или тяжелыми симптомами, а также при наличии пульсирующего образования в эпигастральной области или существенных факторов риска АБА. При подозрении на разрыв АБА гемодинамически стабильным пациентам можно выполнить КТ с контрастированием для определения тактики оперативного лечения при одновременной мобилизации хирургической бригады.

---

*КТ показана пациентам с остро возникшими болями в животе или спине, а также при наличии пульсирующего образования в эпигастральной области или существенных факторов риска АБА.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

## ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С АБА

### Принятие решения о необходимости лечения

У пациентов с АБА и болями в животе или спине, даже атипичного характера, повышен риск разрыва аневризмы, в связи с чем им показано оперативное лечение. При разрыве аневризмы более половины пациентов погибают еще до госпитализации. Среди пациентов, попавших в операционную, исход зависит от общего состояния, но в целом смертность составляет порядка 50%. У пациентов с бессимптомной АБА выбор тактики лечения зависит от размеров аневризмы.

Согласно общему представлению, при небольших веретенообразных аневризмах диаметром менее 4,0 см риск разрыва достаточно низок, и пациентам показано дальнейшее наблюдение, тогда как при веретенообразных аневризмах диаметром более 5,4 см рекомендуется оперативное лечение, даже при отсутствии клинической картины.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

Плановая реконструкция также показана при мешотчатых аневризмах. Остается открытым вопрос о тактике лечения при АБА диаметром от 4,0 см до 5,4 см, при этом рассматриваются два варианта: немедленное оперативное лечение или наблюдение и плановая реконструкция по достижении диаметра свыше 5,4 см. В исследованиях UKSAT<sup>179</sup> и ADAM<sup>180</sup> показатели послеоперационной смертности на 30 дней в группе немедленного оперативного лечения (5,5% UKSAT, 2,1% ADAM) ухудшали раннюю выживаемость. Достоверных отличий по отдаленной выживаемости между группами немедленного оперативного лечения и наблюдения не выявлено.

Для отдельных подгрупп в исследованиях UKSAT и ADAM отмечено потенциальное преимущество раннего хирургического вмешательства. В исследовании UKSAT скорректированное отношение рисков свидетельствовало о преимуществе раннего хирургического лечения у молодых пациентов и у пациентов с аневризмами большого диаметра, однако это отличие не было статистически достоверно.<sup>179</sup> При оценке отдаленных результатов в исследовании ADAM выявлена та же тенденция.<sup>180</sup> Эти исследования не предназначались для оценки риска немедленного оперативного вмешательства при диаметре аневризмы 4,0-4,4 см или его пользы при диаметре аневризмы 5,0-5,4 см. Они также не учитывали фактор возраста, пола или уровня активности. Неуверенность в отношении потенциальной пользы ранней реконструкции у отдельных пациентов с АБА небольшого диаметра еще более возросла при появлении данных о том, что ЭВР позволяет уменьшить периоперационную смертность. В исследованиях CAESAR (Comparison of surveillance vs endografting for small aneurysm repair — Сравнение наблюдения и эндопротезирования у пациентов с аневризмами небольшого диаметра)<sup>181</sup> и PIVOTAL (Positive impact of endovascular options for treating aneurysm early — Положительный исход ранней эндоваскулярной реконструкции аневризм) сравнивали две тактики лечения: немедленную ЭВР и наблюдение с последующей плановой ЭВР, однако эти исследования не были предназначены для оценки риска или пользы немедленной ЭВР в зависимости от размеров АБА или возраста пациентов.

Таким образом, вопрос о выборе тактики лечения при АБА диаметром от 4,0 см до 5,4 см остается открытым. Следует отметить, что любые рекомендации следует переосмысливать для каждого отдельно взятого пациента. В настоящее время для наиболее пожилых пациентов мужского пола с тяжелыми сопутствующими заболеваниями оптимальным считается наблюдение с последующей плановой реконструкцией. Для молодых пациентов без тяжелых сопутствующих заболеваний, особенно для женщин, с АБА диаметром 5,0-5,4 см может быть предпочтительно ранее оперативное вмешательство.

---

*Реконструкция аневризмы рекомендуется пациентам с АБА и болями в животе или спине.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Плановая реконструкция показана пациентам с веретенообразными АБА с максимальным диаметром  $\geq 5,5$  см при отсутствии тяжелых сопутствующих заболеваний.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Плановая реконструкция показана при мешотчатых аневризмах.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*Для большинства пациентов с веретенообразными АБА с максимальным диаметром 4,0-5,4 см рекомендуется наблюдение.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

*Для молодых пациентов без тяжелых сопутствующих заболеваний, особенно для женщин, с АБА диаметром 5,0-5,4 см может быть предпочтительно ранее оперативное вмешательство.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*Польза реконструкции аневризма малого диаметра у пациентов, нуждающихся в химиотерапии, лучевой терапии или трансплантации солидных органов, сомнительна.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

### **Ведение пациентов во время контрольного наблюдения АБА**

Для предотвращения прогрессии аневризмы во время контрольного наблюдения были предложены несколько способов, включая мониторинг гемодинамических показателей, подавление воспаления и снижение активности протеаз.<sup>182</sup> В некоторых исследованиях показана связь между курением и повышенной скоростью роста аневризмы, и отказ от курения, вероятно, является наиболее ценной рекомендацией для пациентов с АБА.<sup>74,156,178</sup>

По данным двух больших рандомизированных исследований пропранолол не подавляет рост аневризмы.<sup>53,56</sup> Однако эти результаты сомнительны ввиду низкого комплаенса лечению: от 20% до 40% пациентов прекратили лечение пропранололом во время исследования. В ряде небольших обсервационных исследований показано, что ингибиторы 3-гидрокси-3-метилглутарил (ГМГ) коэнзим-А редуказы (статины) могут замедлять рост аневризмы.<sup>183,184</sup> В исследованиях на животных установлено, что ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ) или лосартан, блокатор рецепторов ангиотензина, уменьшают скорость роста АБА. В ходе анализа данных по 15 326 пациентам из связанных административных баз данных Nascam и соавт.<sup>185</sup> установили, что среди пациентов с разрывом АБА была ниже частота применения ингибиторов АПФ в течение предыдущих 3-12 месяцев. Бета-блокаторы, гиполипидемические препараты и блокаторы рецепторов ангиотензина не влияли на риск разрыва аневризмы. Lederle и Taylor<sup>186</sup> отметили повышение риска разрыва аневризмы у пациентов, прекративших лечение ингибиторами АПФ в предшествующие 12 месяцев. Lindholt и соавт.<sup>187</sup> предположили, что положительный серологический анализ на *S. pneumoniae* связан с повышенной скоростью роста АБА, а в небольшом рандомизированном исследовании, включившем около 100 пациентов, было показано, что месячный курс рокситромицина позволяет замедлить рост аневризмы.<sup>188</sup> В ряде исследований было показано, что доксициклин может подавлять активность матриксных металлопротеиназ в плазме и ткани аневризмы.<sup>189,190</sup> Morosin и соавт.<sup>191</sup> в своем исследовании оценивали 32 пациентов с АБА, которые в порядке рандомизации получали доксициклин (150 мг/сут) или плацебо в течение 3 месяцев. Период наблюдения составил 18 месяцев. Титр *S. pneumoniae* не изменялся на фоне лечения доксициклином. Однако в группе доксициклина отмечена тенденция к замедлению роста АБА. Для определения потенциального значения доксициклина, рокситромицина и статинов для предотвращения прогрессии аневризмы требуются дополнительные исследования.

В целом, при контрольном наблюдении пациентам с аневризмой в первую очередь рекомендуют отказаться от курения. Также подбирают оптимальную терапию артериальной гипертензии, гиперлипидемии, сахарного диабета и других заболеваний и состояний, связанных с повышенным риском атеросклероза. Назначают статины и ингибиторы АПФ, учитывая их потенциальную пользу и приемлемую безопасность. Польза доксициклина или рокситромицина для контроля АБА еще не доказана. Следует также убедить пациента, что умеренная физическая активность не только не ухудшает риск разрыва АБА, но может замедлить ее рост.<sup>192</sup> Наконец, рекомендуется выполнить скрининговое обследование ближайших родственников.

*Для уменьшения риска роста и разрыва АБА рекомендуется отказ от курения.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Рекомендуется назначать статины для уменьшения риска роста АБА.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*Эффективность доксицилина, рокситромицина, ингибиторов АПФ и блокаторов рецепторов ангиотензина для уменьшения риска роста и разрыва АБА не установлена.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*Применение бета-блокаторов для уменьшения риска роста и разрыва АБА не показано.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Рекомендуется выполнять скрининговое обследование на АБА у родственников первого порядка.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

**Таблица VI.** Трансперитонеальный и ретроперитонеальный доступ при открытой реконструкции аневризм брюшного отдела аорты

	Трансперитонеальный доступ	Ретроперитонеальный доступ
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Быстрота, гибкость</li> <li>▪ Обширный доступ</li> <li>▪ Позволяет оценить изменения в брюшной полости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уменьшает риск спаечной болезни</li> <li>▪ Более удобен при около-параренальных АБА</li> <li>▪ Меньше риск кишечной непроходимости и других стрессовых осложнений</li> <li>▪ Удобен у тучных пациентов</li> <li>▪ Удобен при воспаленной АБА / подковообразной почке</li> </ul>
Недостатки и	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Длительная кишечная непроходимость</li> <li>▪ Большая потеря жидкости</li> <li>▪ Менее удобен при около-параренальных АБА</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Хуже доступ к правой почечной и подвздошной артериям</li> <li>▪ Не позволяет оценить изменения в брюшной полости</li> <li>▪ Большая продолжительность операции</li> <li>▪ Чаще отмечается выпячивание внутренних органов, хронические раневые боли</li> </ul>

АБА, аневризма брюшного отдела аорты.

### Открытая реконструкция

После принятия решения о необходимости реконструкции АБА следует выбрать между традиционной ОХР и ЭВР. Базовая техника эндоаневризморафии, впервые предложенная Creech,<sup>193</sup> отличается минимальным объемом рассечения и перевязкой поясничных артерий внутри аневризматического мешка с фиксацией шва на эндопротезе в проксимальном и дистальном отделах аневризмы. Эти преимущества наряду с постоянным совершенствованием эндопротезов и шовного материала, анестезии и интенсивной терапии, а также опыта врачей сделало традиционную ОХР успешным и надежным способом лечения аневризм аорты и подвздошных артерий.

**Операционный доступ.** Стандартная открытая хирургическая реконструкция может производиться из трансперитонеального (ТП) или левостороннего ретроперитонеального (РП) доступа. У каждого из них есть свои преимущества и недостатки (таблица VI). Кроме того, выбор доступа зависит от опыта и навыков хирурга.

ТП доступ осуществляется из обширного разреза по средней линии живота, который наиболее часто выполняется при реконструкции инфраренальных АБА и хорошо знаком хирургам. Этот доступ отличается быстротой, обширностью, гибкостью и дает хирургу оценить изменения в брюшной полости. Помимо типичного вертикального разреза по средней линии, некоторые хирурги рекомендуют делать поперечный разрез несколько выше или ниже пупка, указывая на меньшую частоту послеоперационных осложнений на легкие и грыж послеоперационного рубца при долгосрочном наблюдении. Однако эти преимущества метода не доказаны, и такой разрез используется достаточно редко.

Сторонники РП доступа указывают на его физиологичность, включая меньшие потери жидкости, меньшую нагрузку на легкие, низкую частоту послеоперационных осложнений на легкие и меньшую тяжесть кишечной непроходимости. Однако все эти потенциальные преимущества не способствовали уменьшению длительности госпитализации и пребывания в отделении интенсивной терапии, стоимости лечения и времени выздоровления. В рандомизированных проспективных исследованиях, посвященных оценке возможных преимуществ РП доступа, были получены противоречивые результаты. Так, Cambria и соавт.<sup>194</sup> не обнаружили физиологических преимуществ метода, описанных Sicard и соавт.,<sup>195</sup> кроме меньшей продолжительности послеоперационной кишечной непроходимости и несколько более раннего перевода на пероральное питание. В одном из последних рандомизированных исследований по сравнению ТП и РП доступов при операциях на инфраренальном отделе аорты, выполненном Sieunarine и соавт.,<sup>196</sup> также не было отмечено каких-либо существенных физиологических преимуществ или различий по исходам для обоих методов, но при этом в группе РП доступа чаще наблюдались отдаленные раневые осложнения, включая раневые боли, выпячивание внутренних органов и послеоперационные гражи.<sup>196</sup> Таким образом, выбор операционного доступа должен производиться индивидуально у каждого пациента с учетом анатомических и клинических особенностей. РП доступ может удобен при спаечной болезни, связанной с многочисленными полостными операциями, лучевой терапии в анамнезе, наличии грыж брюшной стенки, стом или при выраженном ожирении. По мнению большинства сосудистых хирургов, РП удобен для реконструкции воспаленных аневризм или АБА при подковообразной почке.<sup>197,198</sup>

На сегодняшний день одним из четких показаний к применению РП доступа является распространение аневризмы на оклоренальный или висцеральный сегменты аорты. Левосторонний РП доступ с открытием левых ножек диафрагмы обеспечивает оптимальный подход к этой части аорты, а также к левой почечной артерии и висцеральной ветвям. Кроме того, расширенный заднебоковой РП доступ с мобилизацией левой почки кпереди позволяет сместить вперед левую почечную вену, устраняя необходимость ее рассечения для обнажения оклоренального или супраренального сегмента аорты, что может потребоваться при переднем ТП-доступе. По мнению некоторых авторов, пересечение левой почечной вены не сопровождается отрицательными последствиями ввиду сохранности коллатеральных ветвей, однако существуют данные, что это может нежелательным образом сказываться на функции почек.<sup>77,199</sup> РП доступ позволяет избежать такого выбора. В связи с простотой и гибкостью подхода к супраренальному или суправисцеральному сегменту аорты и их пережатия при таком доступе некоторые исследователи рекомендуют использовать расширенный заднебоковой доступ для экстренной реконструкции разорвавшихся аневризм.<sup>200</sup> В ряде исследований были получены хорошие результаты у таких пациентов. Этот доступ позволяет избежать возможных последствий, связанных с обнажением области

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

забрюшинной гематомы и потерей эффекта тампонады, что ранее считалось одним из недостатков РП доступа.

Так как в настоящее время большинство инфраренальных АБА с благоприятным анатомическим строением шейки реконструируют с помощью стентов посредством эндоваскулярного вмешательства, то на ОХР чаще всего отправляют пациентов с неблагоприятным строением шейки, неподходящих для ЭВР, что увеличивает сложность процедуры.<sup>201-203</sup> В связи с этим сосудистый хирург должен владеть как ТП, так и РП доступом и определять тактику операции индивидуально в зависимости от анатомических и клинических особенностей каждого пациента.

---

*Ретроперитонеальный доступ показан при распространении аневризмы на околаренальный и(или) на висцеральный сегменты аорты, при воспаленной аневризме, подковообразной почке или спаечной болезни.*

*Использование поперечного разреза при ретроперитонеальном или трансперитонеальном доступе может быть рекомендовано пациентам с тяжелыми заболеваниями легких.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*Рассечение левой почечной вены может быть показано для облегчения доступа к супраренальному отделу аорты.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

**Пережатие аорты.** При неосложненной инфраренальной АБА аорту пережимают проксимально ниже уровня почечных артерий, но максимально близко к ним для наиболее высокого наложения анастомоза с эндопротезом. Это необходимо для предотвращения отсроченной аневризматической дегенерации аорты выше стента, что наблюдается при слишком низком анастомозе.

При переднем ТП доступе может потребоваться мобилизация пересекающей левой почечной вены с поднятием ее кверху, чтобы обеспечить наиболее высокое пережатие аорты. Также может потребоваться рассечение гонадной и задней поясничной ветвей левой почечной вены во избежание их разрыва и повреждения основного ствола. Рассечение самой левой почечной вены не рекомендуется ввиду возможных нежелательных последствий, например, нарушения функции почек в послеоперационном периоде. Если рассечение почечной вены необходимо, то его выполняют до рассечения гонадной, надпочечниковой и поясничной ветвей, которые обеспечивают коллатеральный кровоток для левой почки. Также следует рассмотреть возможность наложения анастомоза «конец-в-конец» на рассеченную почечную вену.

Перед операцией необходимо тщательно оценить степень проксимального распространения аневризмы и качество аорты в предполагаемом месте пережатия, лучше с помощью КТ брюшной полости высокого разрешения с небольшой толщиной срезов с и без контрастирования. Это позволит определить наличие кальцификатов в стенке аорты и объем атероматозного детрита, а также длину и диаметр шейки аневризмы. Для ОХР нет критических ограничений по анатомическому строению аневризмы, как для ЭВР, но тщательная оценка аорты и аневризмы необходима для определения хода операции.

При выраженной кальцификации или скоплении атероматозных масс в просвете аневризмы, а также при близости аневризмы к почечным артериям пережимать аорту рекомендуется как можно выше для уменьшения риска атероматозной эмболизации почечных артерий или повреждения стенки аорты. Выбор места пережатия (супраренально ниже висцеральных артерий, между верхней брыжеечной артерией и чревным стволом или над чревным стволом) зависит от анатомических особенностей и качества стенки аорты в данном сегменте. Обычно расстояние между почечными

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

артериями и верхней брыжеечной артерией или между двумя висцеральными ветвями слишком мало для безопасного рассечения и пережатия аорты. При выявлении атероматозных поражений или выраженной кальцификации по данным КТ пережимать аорту рекомендуется выше места отхождения чревного ствола для уменьшения риска эмболизации почечных артерий или блокады кровотока, несмотря на стрессовый характер такого пережатия для гемодинамики и сердечно-сосудистой системы.<sup>204,205</sup> Пережатие аорты в супраренальном сегменте связано с повышенным риском нарушения функции почек и других нежелательных явлений в послеоперационном периоде, однако 30-дневная смертность для этого метода не отличалась от смертности при инфраренальном пережатии.<sup>206,207</sup>

Вначале рекомендуется наложить проксимальный зажим для уменьшения риска атероматозной эмболизации. Несмотря на отсутствие веских доказательств, вначале рекомендуется пережимать наименее поврежденный сегмент аорты, проксимальный или дистальный, для уменьшения риска эмболизации. Дистальное пережатие практически всегда выполняется на уровне подвздошных артерий, так как аневризма в большинстве случаев достаточно близко подходит к бифуркации аорты, даже в тех случаях, когда можно ограничиться прямым трубчатым стентом. Как и при выборе места для проксимального пережатия, хирург должен учитывать данные предоперационной КТ и результаты пальпации подвздошных артерий во время операции для определения оптимального места пережатия и его техники. При выраженной кальцификации аорты наиболее безопасным и эффективным методом интраоперационного контроля подвздошных артерий является использование баллонных катетеров. С этой целью можно также использовать зажимы с мягкими браншами. Так как атеросклеротическое поражение и сама бляшка в подвздошных артериях чаще всего располагаются кзади, то их пережатие в поперечной плоскости может быть более безопасно, чем стандартное переднезаднее пережатие.

Независимо от локализации зажима и метода пережатия при плановой реконструкции АБА практически все хирурги проводят системную гепаринизацию (75-100 Ед/кг). В случае разрыва аневризмы или в других нестандартных ситуациях можно отказаться от гепаринизации, заменив ее тщательным промыванием эндопротеза перед восстановлением кровотока или введением небольших количеств физиологического раствора с гепарином непосредственно в дистальные сосуды после постановки проксимального зажима. У пациентов с гепарин-индуцированной тромбоцитопенией в анамнезе можно использовать ингибиторы тромбина (напр., Бивалирудин, Аргатробан).

---

*Для выбора места проксимального пережатия аорты следует опираться на результаты предоперационной КТ высокого разрешения, учитывая распространенность аневризмы и качество стенки аорты.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При разрыве аневризмы для контроля аорты можно использовать баллонный катетер, заведенный трансбрахиально или трансфеморально до введения в наркоз.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*У пациентов с гепарин-индуцированной тромбоцитопенией в анамнезе при пережатии аорты рекомендуется использовать ингибиторы тромбина (напр., Бивалирудин, Аргатробан).*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

**Виды и конфигурация эндопротезов.** Для открытой реконструкции АБА существует множество эндопротезов, которые позволяют восстановить кровоток при сохранении достигнутых результатов на протяжении длительного времени. При разработке таких стентов проводились различные эксперименты с материалом, например, с полиэстером или политетрафторэтиленом (ПТФЭ), его структурой (плетеная или тканевая структура), применением внешнего или двойного велюра, низкой или высокой пористостью для улучшения дизайна и других характеристик стента, включая простоту обращения, срок службы, заживляемость, стойкость к инфицированию или уменьшение времени раскрытия. Однако многие хирурги придерживаются мнения, что все аортальные эндопротезы одинаково эффективны в восстановлении кровотока и сравнимы по отдаленным исходам. Таким образом, выбор стента часто производится на основании его стоимости и предпочтений хирурга.<sup>208-210</sup> В настоящее время наиболее широкое распространение получили стенты из полиэстера с «нулевой пористостью» и низкой проницаемостью за счет различных биологических оболочек, таких как коллаген, желатин или альбумин. Относительно высокая стоимость таких стентов компенсируется их удобством, быстротой установки и меньшей кровопотерей ввиду отсутствия необходимости предварительного заполнения кровью.

Аорто-аортальные «прямые трубчатые» эндопротезы обычно имеют преимущество перед бифуркационными стентами в виде меньшей продолжительности операции, снижения кровопотери и необходимости рассечения с сопутствующим риском повреждения близлежащих структур, таких как мочеточник, подвздошные вены или вегетативные нервные сплетения. При плановой открытой реконструкции аневризмы аорты трубчатые стенты используют в 40-50% случаев, хотя по данным литературы частота использования прямых трубчатых или бифуркационных стентов варьирует от 0% до 85%.<sup>211</sup> Например, в канадском исследовании по аневризмам при реконструкции АБА в 38,5% случаев использовали трубчатые стенты, в 30,7% – бифуркационные аорто-подвздошные стенты, в 6,5% – аортоподвздошные стенты с дистальным анастомозом и в 24,3% – аортобедренные стенты.<sup>212</sup> Без сомнения, бифуркационные стенты должны использоваться при наличии клинически значимых сопутствующих аневризм подвздошных артерий (>2,0-2,4 см). По имеющимся данным аневризмы подвздошных артерий присутствуют у 20-30% пациентов с инфраренальными АБА.<sup>212,213</sup> При наличии сопутствующей симптоматической окклюзии аортоподвздошного сегмента, сопровождающейся признаками перемежающейся хромоты, ее корректируют одновременно с аневризмой аорты посредством аортобедренного бифуркационного стента. Однако при использовании протяженных бифуркационных эндопротезов отмечено некоторое повышение частоты раневой инфекции, тромбоза ножек стента и аневризм анастомоза.<sup>212</sup>

Однако многие исследования доказали низкую частоту поздней прогрессии заболевания, требующей повторного вмешательства, при отсутствии выраженной окклюзии или больших аневризм подвздошных артерий.<sup>211,214</sup> В таких случаях с уверенностью можно использовать простой трубчатый стент. Кроме того, при современном развитии эндоваскулярных методов стентирования и баллонной ангиопластики любые отдаленные нарушения со стороны подвздошных артерий, требующие повторного вмешательства, могут быть устранены малоинвазивным путем.

Эффективность пропитывания стента рифампицином для профилактики ранней или отдаленной инфекции не была доказана в трех многоцентровых исследованиях, включивших 3379 пациентов. В этих исследованиях дакроновые стенты, покрытые желатином, пропитывали рифампицином в концентрации 1 мг/мл за 15 минут до постановки в аорту. В исследовании Группы по сосудистым заболеваниям<sup>215,216</sup> использовали аксиллофеморальные, фемофеморальные и илиофеморальные перекрестные стенты, тогда как в исследовании Итальянской группы<sup>217</sup> использовали моно- и бифеморальные или илиофеморальные стенты.

*При отсутствии выраженного поражения подвздошных артерий для реконструкции АБА посредством ОХР рекомендуются прямые трубчатые стенты.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Проксимальный аортальный анастомоз рекомендуется накладывать как можно ближе к почечным артериям.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Рекомендуется предохранять все части стента от прямого контакта с петлями кишечника в брюшной полости.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

**Поддержание кровотока в тазовых сосудах.** Кровоток в нисходящей ободочной кишке и тазовых органов обеспечивается обширной сетью сосудов, включая верхнюю и нижнюю брыжеечные артерии (посредством извитой брыжеечной артерии и маргинальной артерии Дрюмонда), внутренние подвздошные или подчревные артерии и коллатеральные сосуды, отходящие от огибающих ветвей общих и глубоких бедренных артерий. Нарушение тазового кровотока во время реконструкции аневризмы может сопровождаться рядом серьезных осложнений, включая послеоперационные нарушения половой функции, перемежающуюся хромоту с болями в бедре и ягодицах, а также ишемию или инфаркт ободочной кишки, ишемию или инфаркт спинного мозга с парапарезами или параплегиями. В связи с этим важно оценить тазовый кровоток на дооперационном этапе и стараться сохранить надлежащее кровоснабжение ободочной кишки и тазовых органов в процессе вмешательства.

Ишемия ободочной кишки обычно связана с множеством факторов, но по данным исследований наиболее частым фактором риска является перевязка проходимой нижней брыжеечной артерии (НБА).<sup>218</sup> Примерно у 40-50% пациентов отмечается нарушение кровотока по НБА на момент операции, связанное с окклюзией или с пристеночными тромбами в аневризматическом мешке, но более чем у половины пациентов проходимость НБА сохранена.<sup>219</sup> Вопрос о целесообразности реимплантации проходимой НБА в аортальный стент остается открытым. Некоторые авторы рекомендуют обязательную реимплантацию проходимой ВБА,<sup>219,220</sup> однако эффективность такого подхода не установлена.<sup>221,222</sup> В проспективном рандомизированном исследовании не было отмечено статистически достоверного уменьшения периоперационной ишемии ободочной кишки при реимплантации НБА и сохранении кровотока, хотя у пожилых пациентов и у пациентов с большой кровопотерей во время операции реимплантация НБА может быть полезна.<sup>223</sup>

Реимплантация НБА целесообразна при сопутствующей окклюзии верхней брыжеечной артерии или чревного ствола, при увеличении извитой брыжеечной артерии, перенесенной резекции ободочной кишки, недостаточной перфузии внутренних подвздошных артерий, плохом оттоке крови из культи ВБА, плохом кровотоке в сосудах ободочной кишки по данным доплеровского картирования или при ишемии ободочной кишки. Прогноз и профилактика ишемии ободочной кишки остаются первостепенной задачей, так как смертность при трансмуральном инфаркте ободочной кишки достигает 50%. В первую очередь оценивают состояние НБА по данным предоперационной КТ в ангиорежиме. Во время операции при обнажении аневризмы можно оценить состояние НБА с помощью портативного аппарата для доплерометрии. При нормальной проходимости НБА не рекомендуется ее перевязывать или рассекать; для контроля кровотока в артерии можно использовать зажим типа «бульдог» или силиконовую петлю. Если НБА увеличена, особенно при сопутствующей окклюзии ВБА или чревного ствола

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

или при расширении сети коллатералей извитой брыжеечной артерии, рекомендуется сохранять кровоток по НБА с последующей реимплантацией. У пациентов, перенесших резекцию ободочной кишки, возможно переключение кровотока из ВБА в сеть коллатералей НБА, что также является показанием для реимплантации проходимой артерии. Еще одним доводом в пользу реимплантации проходимой НБА может быть невозможность восстановления кровотока по внутренним подвздошным артериям. Наконец, плохой отток крови из проходимого сосуда после стентирования и восстановление дистального кровотока свидетельствуют о недостаточном коллатеральном кровотоке и о необходимости реимплантации НБА. В этом случае возможно появление признаков ишемии ободочной кишки и изменение или отсутствие сигнала при доплерографии кровеносных дуг или стенки кишки, непокрытой брюшиной. При длительном пережатии аорты, существенной кровопотере или выраженной гипотонии во время операции, что часто наблюдается при реконструкции разорвавшейся аневризмы, целесообразность реимплантации НБА возрастает. В канадском исследовании по аневризмам НБА реимплантировали в 4,8% случаев, при этом наблюдалось повышение частоты кровотечений в послеоперационном периоде.<sup>77</sup> При запланированной реимплантации НБА большинство хирургов оставляют небольшой участок ткани аневризмы вокруг устья артерии, и затем эту «заплату» реимплантируют на небольшое отверстие в стенке по методу Карреля.

Одним из основных принципов реконструкции аорты в течение длительного времени считалось обязательное поддержание кровотока хотя бы в одной внутренней подвздошной артерии. В противном случае возможны такие осложнения, как эректильная дисфункция, перемежающаяся хромота с болями в бедре и ягодицах, а в некоторых случаях – ишемия ободочной кишки, некроз ягодичных мышц или ишемия спинного мозга (конского хвоста). Так, в канадском исследовании по аневризмам частота клинически значимой ишемии ободочной кишки при сохранном кровотоке в одной из внутренних подвздошных артерий составляла 0,3%, а в случае двусторонней блокады кровотока возрастала до 2,6%. У одного из пациентов на фоне интраоперационного прекращения тазового кровотока развилась параплегия.<sup>212</sup>

В последнее время необходимость поддержания кровотока по меньшей мере в одной из внутренних подвздошных артерий стала спорной ввиду широкого распространения методов эндоваскулярной реконструкции аневризмы с постановкой стентов. Mehta и соавт. в исследовании на 48 пациентах не выявили достоверного увеличения заболеваемости или смертности после временной блокады кровотока в обеих внутренних подвздошных артериях во время эндоваскулярной (n = 32) или открытой хирургической (n = 16) реконструкции аортоподвздошных аневризм,<sup>224</sup> но отметили появление симптомов перемежающейся хромоты с болями в ягодицах у 42% и вновь появившуюся эректильную дисфункцию у 14% пациентов.

Согласия по этому вопросу еще не достигнуто, однако целесообразно сохранять кровоток хотя бы в одной внутренней подвздошной артерии. При ОХР это обычно достигается за счет наложения дистального анастомоза в зоне бифуркации подвздошных артерий или анастомоза конец-в-конец с внешней подвздошной артерией с сохранением ретроградной перфузии внутренней подвздошной артерии; такие анастомозы возможны даже у пациентов с распространенным аневризматическим поражением подвздошных артерий. В редких случаях допускается установка короткого «бокового» стента во внутреннюю подвздошную артерию для поддержания кровотока. Аналогично, если сохранение кровотока во внутренних подвздошных артериях во время ЭВР связано с определенными сложностями, некоторые исследователи рекомендуют параллельное наложение шунта между внешней и внутренней подвздошной артериями до или во время эндоваскулярной реконструкции для поддержания перфузии тазовых органов.<sup>225,226</sup>

*При повышенном риске ишемии ободочной кишки показана реимплантация проходимой нижней брыжеечной артерии (НБА).*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Во время ОХР или ЭВР рекомендуется поддерживать кровоток по крайней мере в одной из внутренних подвздошных артерий.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

**Лечение сопутствующих несосудистых заболеваний брюшной полости.** В связи с частым использованием КТ и других техник визуализации на дооперационном этапе для оценки аневризмы аорты в последнее время у пациентов нередко обнаруживают сопутствующие заболевания несосудистого характера с локализацией в брюшной полости. И наоборот, достаточно часто бессимптомные аневризмы выявляют при рентгенологическом исследовании по поводу других заболеваний брюшной полости. При ревизии брюшной полости во время ОХР могут быть случайно обнаружены заболевания брюшной полости, о существовании которых у данного пациента ранее не подозревали. В любом из этих случаев встает вопрос о временных отношениях между реконструкцией АБА посредством ОХР или ЭВР и лечением других заболеваний с локализацией в брюшной полости. Во многих случаях при наличии сопутствующих заболеваний наиболее предпочтительным решением является ЭВР, для которой характерен относительно короткий период восстановления с возможностью последующего лечения сопутствующих заболеваний.

В целом, сначала рекомендуют устранить наиболее серьезное, симптоматическое или угрожающее жизни заболевание; одновременное лечение обоих заболеваний обычно не является предпочтительным, особенно при риске бактериальной контаминации эндопротеза аорты (напр., при операциях на желудочно-кишечном тракте или мочеполовых путях), которая может стать причиной тяжелых осложнений.

При злокачественных новообразованиях ободочной кишки резекция опухоли или наложение отводящей колостомы показаны только в случае угрожающей обструкции, выраженного кровотечения или перфорации. В остальных случаях преимущественной является изолированная реконструкция аневризмы с последующей операцией на ободочной кишке через 4-6 недель. Резекция ободочной кишки перед реконструкцией АБА в плановой ситуации обычно нецелесообразна, так как любые септические осложнения после такой операции могут отсрочить проведение реконструкции аневризмы на несколько месяцев.<sup>227</sup> Напротив, одновременное устранение «чистых» повреждений, например опухолей почки или яичника, может оказаться целесообразным, и описано несколько успешных случаев таких сочетанных операций.<sup>228</sup> У 5-15% пациентов, направленных на реконструкцию АБА, обнаруживают камни в желчно пузыре, однако оперативное лечение холецистита после ОХР или ЭВР производится достаточно редко.<sup>229</sup> Таким образом данные об успехе параллельной холецистэктомии весьма ограничены, и одновременное проведение таких операций не рекомендуется ввиду возможной контаминации стента при утечке желчи.

---

*Одновременное хирургическое лечение АБА и сопутствующих заболеваний с локализацией в брюшной полости возможно лишь у некоторых пациентов.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

**Нетипичные аневризмы**

**Околоренальные аневризмы.** Околоренальными называют аневризмы, располагающиеся близко к уровню отхождения почечных артерий, при которых требуется супраренальное пережатие аорты. Так как в настоящее время эндоваскулярная реконструкция со стентированием выполняется у 40-70% пациентов с обычными инфраренальными аневризмами, пациенты с околоренальными аневризмами все чаще направляются на открытую хирургическую реконструкцию.<sup>202</sup> В связи с техническими сложностями при доступе и контроле аортального кровотока, а также ввиду неизбежной ишемии почек и(или) внутренних органов и повышенной нагрузке на сердце вследствие супраренального или надчревного пережатия аорты реконструкция околоренальных АБА является непростой задачей и связана с повышенной периоперационной заболеваемостью и смертностью.<sup>202,230,231</sup> Учитывая высокий риск при реконструкции околоренальных аневризм, многие сосудистые хирурги придерживаются выжидательной тактики вплоть до увеличения диаметра аневризмы до порогового значения, установленного для обычных инфраренальных АБА.

Если при дооперационной КТ установлено распространение аневризмы на околоренальный сегмент, необходимо изменить тактику операции, выбрав наиболее подходящий доступ и место пережатия аорты. Большинство хирургов предпочитают левосторонний расширенный ретроперитонеальный доступ, тогда как другие рекомендуют передний доступ с наложением транскурального надчревного зажима или медиальной висцеральной ротацией.<sup>202,230,231</sup> Точное местоположение проксимального зажима определяют, исходя из протяженности аневризмы и выраженности атеросклеротических изменений. Проксимальный анастомоз со стентом по этой же причине накладывают сразу после отхождения почечных артерий. По определению при реконструкции околоренальной АБА не требуется шунтирования почечных артерий или реимплантации, за исключением случаев сопутствующего поражения почечных артерий.

**Воспаленные аневризмы.** Воспаленные АБА отличаются значительной толщиной стенки и плотным перианевризматическим фиброзом. В результате фибротического процесса прилежащие структуры, такие как двенадцатиперстная кишка, левая почечная вена и мочеточники, часто оказываются плотно спаянными с аневризматическим мешком, что затрудняет открытую реконструкцию таких аневризм и увеличивает риск периоперационных повреждений и осложнений.<sup>232</sup> Воспаленные аневризмы обычно без труда распознаются при дооперационной визуализации по выраженному утолщению стенки аневризмы с эффектом гало за счет прилежащих мягких тканей, который усиливается после внутривенного введения контрастного вещества.

При подозрении на воспаленную аневризму предпочтительна эндоваскулярная реконструкция. При выборе ОХР для лечения воспаленной АБА следует учитывать несколько ключевых положений. Если фибротический процесс распространяется с аневризматического мешка на мочеточники, следует рассмотреть возможность дооперационного стентирования мочеточников для уменьшения тяжести гидронефроза, а также для лучшего распознавания мочеточников во время операции, что уменьшает риск их повреждения. В большинстве случаев реконструкция аневризмы сопровождается регрессией перианевризматического фиброза и устранением обструкции мочеточников. Многие авторы указывают на опасность уретролиза во время операции для устранения обструкции в связи с повышенным риском повреждения мочеточников и утечки мочи. Большинство сосудистых хирургов придерживаются ретроперитонеального доступа при реконструкции воспаленных аневризм ввиду меньшего риска повреждения расположенных рядом органов и большей гибкости в наложении проксимального зажима.<sup>198,233</sup>

Если воспаленные аневризмы не сочетаются с другими анатомическими особенностями, ЭВР может рассматриваться в качестве достойной альтернативы ОХР. При этом удастся избежать возможных технических сложностей, характерных для ОХР. В настоящее время

описано много случаев успешной эндоваскулярной реконструкции с уменьшением объема и тяжести перианевризматического и ретроперитонеального фиброза, как и при традиционной ОХР.<sup>234,235</sup>

**Подковообразная почка.** Своевременное выявление подковообразной, эктопической или тазовой почки у пациентов с АБА имеет особую значимость ввиду особенностей строения почечных артерий, возможности аномального дренирования мочеточников и других факторов, которые могут осложнить проведение ОХР. Диагностика таких аномалий часто не представляет трудности и выполняется перед операцией с помощью КТ. Так как примерно в 75% таких случаев присутствуют множественные почечные артерии, часто отходящие от пораженного аневризмой сегмента, перед операцией может потребоваться детальная ангиография для исключения аномального отхождения и локализации почечных артерий, а также для определения тактики операции.<sup>197,236</sup>

При случайном обнаружении подковообразной почки при открытой реконструкции АБА через передний трансперитонеальный доступ не рекомендуется рассекать перешеек почки, за исключением случаев его чрезмерного истончения или атрофии, так как это может сопровождаться повреждением собирательного аппарата почки и утечкой мочи. В этом случае рекомендуют мобилизовать и приподнять перешеек почки и провести стент под ним. Для выявления и сохранения основной почечной артерии может потребоваться осторожное пересечение остальных ветвей.

При распознавании и надлежащем обозначении анатомических особенностей почечных артерий до операции возможен ретроперитонеальный доступ, который большинство хирургов предпочитают для реконструкции АБА при подковообразной почке. Боковой доступ позволяет легко переместить почечный комплекс впереди и избежать его повреждения при операции, а также сохранить аномальные почечные артерии, отходящие от АБА, путем реимплантации, постановки коротких стентов в сами артерии или реваскуляризации из аневризматического мешка.<sup>197,236,237</sup> В 25% случаев с наличием одиночных главных почечных артерий, отходящих от нормального сегмента аорты над аневризмой, у пациентов без анатомических особенностей проксимального и дистального сегмента аорты предпочтительна эндоваскулярная реконструкция со стентированием, позволяющая избежать технических сложностей открытой реконструкции.

**Аортокавальная фистула.** Спонтанная аортокавальная фистула является редким осложнением АБА и наблюдается с частотой 2-4% при разрыве аневризмы на фоне венозной фистулы. Смертность при таком осложнении достигает 30%.<sup>238</sup> Вероятно, фистула образуется вследствие некроза стенки аорты, ведущего к воспалительному процессу в адвентициальной оболочке, который сопровождается разрывом аортокавального соединения. Аортокавальные фистулы наиболее часто обнаруживаются у мужчин в возрасте около 65 лет. При этом пациенты могут жаловаться на помрачение сознания, заторможенность, боли в животе или в нижних отделах спины, либо на одышку. При осмотре обычно присутствует пальпируемое образование в брюшной полости, над которым слышен громкий механический шум. Также возможны гиперсистолическая сердечная недостаточность с повышением центрального венозного давления, отек легких, отек нижних конечностей, пульсирующие варикозные вены, гематурия, кровотечение из прямой кишки или приапизм.

Фистула может быть выявлена при ультразвуковой эхографии или компьютерной томографии. Учитывая активный воспалительный процесс в области образования фистулы, наиболее безопасный контроль проксимального и дистального сегментов осуществляется посредством прямого сдавления аневризматического мешка выше и ниже фистулы. При наличии аортокавальной фистулы возрастает риск обширного кровотечения или воздушной эмболии. Ушивание фистулы чаще всего производится с помощью

неабсорбируемого материала. Ряд авторов описали успешную ЭВР АБА при спонтанных аортокавальных фистулах.<sup>239-241</sup>

**Первичная аортокишечная фистула.** Первичная аортокишечная фистула – достаточно редкое явление, для которого характерна классическая триада симптомов в виде желудочно-кишечного кровотечения, болей и пульсирующего образования; последнее, однако, обнаруживается лишь у небольшого числа пациентов.<sup>242</sup> В большинстве случаев первичные аортокишечные фистулы наблюдаются на фоне аневризмы аорты и практически всегда проявляются рецидивирующим желудочно-кишечным кровотечением. Временной промежуток от первой манифестации фистулы в виде желудочно-кишечного кровотечения до массивной кровопотери варьирует от нескольких часов до нескольких месяцев. Одним из достоверных признаков фистулы является присутствие пузырьков воздуха в стенке аорты и затекание контраста в полость желудочно-кишечного тракта на КТ. Кроме того, сочетание желудочно-кишечного кровотечения и отсутствия изменений при эндоскопии на фоне установленной АБА также указывает на первичную аортокишечную фистулу и является показанием для срочной КТ. Риск повторного кровотечения при подготовке к реконструкции аневризмы можно снизить с помощью контролируемой гипотонии с поддержанием систолического давления на уровне 60-100 мм рт.ст. Примерно в половине случаев фистула открывается в третий или четвертый сегмент двенадцатиперстной кишки, но также может открываться в желудок, пищевод или тощую кишку. При хирургическом лечении смертность достигает 30-40%. В этом случае рекомендуется экстраанатомическое шунтирование дефекта стенки кишки, а у нестабильных пациентов – реконструкция *in situ* с помощью стента из эПТФЕ. Часть сальника оборачивают вокруг сосудистого анастомоза или места закрытия фистулы и вышележащих петель кишечника. Закрытие дефекта стенки желудочно-кишечного тракта без сопутствующей реконструкции аневризмы не рекомендуется. Операционный материал отправляют на культуральное исследование, и при необходимости в послеоперационном периоде назначают соответствующие антибиотики. У нестабильных пациентов можно выполнить реконструкцию аневризмы методом ЭВР с последующим плановым ушиванием фистулы. Недостатком такого подхода является повышенный риск септических осложнений в связи с постоянным источником инфекции в брюшной полости.

**Первичные микотические аневризмы брюшного отдела аорты.** Микотические аневризмы брюшного отдела аорты могут быть следствием первичного аортита, септической эмболии или инфекционного процесса в прилежащих органах, например, панкреатита или абсцесса поясничной мышцы. Диагноз микотической аневризмы аорты может быть поставлен на основании результатов дооперационной визуализации. Отличительным признаком таких аневризм является повышенная склонность к разрыву. Наиболее часто развитие микотической аневризмы связано с сальмонеллезной и стафилококковой инфекцией.<sup>243</sup> Тактика лечения при таких аневризмах существенно не отличается от рекомендованной для аортокишечных фистул. Результаты консервативного лечения с использованием антибиотиков носят неудовлетворительный характер.<sup>244</sup> Недавно для лечения микотических аневризм аорты стали использовать ЭВР, однако полученные результаты противоречивы. В своем обзоре 48 случаев из 22 сообщений Кап и соавт.<sup>245</sup> показали, что наличие разрыва или лихорадки при госпитализации, а также стойкого повышения температуры тела после ЭВР являются прогностически неблагоприятными факторами. В этих случаях авторы рекомендовали придерживаться стандартного хирургического лечения или использовать ЭВР в качестве переходного этапа к открытой операции. При отсутствии указанных факторов и дооперационной антибиотикотерапии с отрицательными результатами культурального анализа исход

лечения был лучше. Тем не менее, требуется дополнительная оценка значения ЭВР в данной группе пациентов.

**АБА при синдрома Элерса-Данло IV типа.** Выполнение диагностической артериографии у пациентов с синдромом Элерса-Данло IV типа в 17-67% случаев сопровождалось такими осложнениями, как разрыв, диссекция, перфорация или образование псевдоаневризмы, при этом смертность достигала 6-19%.<sup>246</sup> При этом заболевании стенки кровеносных сосудов имеют «рыхлую» консистенцию и плохо поддаются ушиванию. У таких пациентов при операциях на сосудах рекомендуют использовать тефлоновые тампоны и фибриновый клей. Также сообщалось об успешной эндоваскулярной реконструкции, и при отсутствии анатомических ограничений этот метод является предпочтительным в данной группе.<sup>247</sup>

---

*При ОХР у пациентов с воспаленными аневризмами, особенно в сочетании с гидронефрозом, рекомендуют дооперационное стентирование мочеточников.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

**Время операции.** Разрыв АБА, без сомнения, требует экстренного хирургического вмешательства. Пациенты с подтвержденным разрывом аневризмы, особенно при наличии сопутствующей гипотонии, после поступления немедленно направляются в операционную. Определение времени для хирургической реконструкции симптоматических аневризм, сохранивших свою целостность, является более спорным вопросом. Пациентам с подтвержденной АБА или пульсирующим образованием, выявленным во время осмотра, жалующимся на острые боли в спине или животе, показана немедленная КТ с контрастированием для исключения разрыва аневризмы. Оптимальное время реконструкции АБА при наличии клинической симптоматики, но без разрыва, вызывает многочисленные споры. Во многих исследованиях показано, что немедленная открытая реконструкция симптоматической АБА без разрыва связана с достоверным повышением смертности во время операции.<sup>248-250</sup> Так, Sullivan и соавт. отметили пятикратное увеличение смертности (26% против 5,1%) у пациентов с симптоматическими АБА при экстренной операции по сравнению с плановой реконструкцией.<sup>249</sup> По данным Naugand и соавт. смертность среди стационарных пациентов с симптоматическими АБА при хирургической реконструкции АБА в первые 24 ч после поступления достигала 18% по сравнению с 4,2% при полуплановой операции, выполнявшейся после экстренной госпитализации, или при плановой операции.<sup>248</sup> По данным клиники Майо (Mayo Clinic) среди пациентов, операции которых откладывались на некоторое время, не было зафиксировано ни одного смертельного исхода от разрыва аневризмы.

Причин такого различия по смертности несколько, в частности менее благоприятные условия проведения экстренных операций, включая отсутствие подготовленной хирургической и анестезиологической бригады, а иногда наличие только дежурных врачей. При экстренной операции также пропускается этап предварительного обследования и подготовки пациента. Хотя определенные рекомендации в данном случае невозможны, и для каждого пациента решение принимается индивидуально, вероятно, целесообразно отложить экстренную реконструкцию симптоматических аневризм без разрыва на 4-24 ч, пока не будут достигнуты оптимальные условия для проведения операции. В этом случае пациента следует перевести в отделение интенсивной терапии на время ожидания и подготовить определенный запас гемоконпонентов.

**Таблица VII.** Частота периоперационных осложнений после плановой открытой реконструкции АБА

<i>Осложнение</i>	<i>Частота (%)</i>
Все сердечные осложнения	15
Инфаркт миокарда	2-8
Все легочные осложнения	8-12
Пневмония	5
Почечная недостаточность	5-12
Диализ	1-6
Кровотечение	2-5
Раневая инфекция	<5
Ишемия нижних конечностей	1-4
Тромбоз глубоких вен	5-8
Ишемия ободочной кишки	1-2
Инсульт	1-2
Тромбоз стента	<1
Инфекция стента	<1
Повреждение мочеточников	<1

С изменениями из Schermerhorn ML, Cronenwett JL. Abdominal aortic and iliac aneurysms. Опубликовано в Rutherford RB, редактор. Vascular surgery. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 1431.

Сходная ситуация складывается с выбором времени плановой операции для симптоматических АБА большого диаметра. В этом случае практически нет данных, на основании которых можно было бы составить определенные рекомендации. Само определение «большой» АБА достаточно размыто, но установлено, что риск разрыва АБА диаметром 6-7 см варьирует от 10% до 20% в год, диаметром 7-8 см - от 20% до 40% в год, а диаметром свыше 8 см - от 30% до 50%.<sup>1</sup> Однако этот риск рассчитывается на 12 месяцев, тогда как риск разрыва на несколько недель или 1-2 месяца совершенно неизвестен. На сегодняшний день не существует стандарта, касающегося определения времени для плановой операции у таких пациентов. Излишняя задержка плановой реконструкции больших АБА неблагоприятна, однако временной промежуток между госпитализацией пациента и самой операцией должен быть достаточным для надлежащего обследования, особенно у пожилых пациентов из группы высокого риска. Кроме того, если предоперационная подготовка позволит улучшить состояние пациента и уменьшить риск вмешательства, то такая задержка более чем оправдана. Однако в некоторых случаях именно в этот период может произойти разрыв аневризмы. Это событие абсолютно непредсказуемо, поэтому рекомендуется всегда обсуждать время проведения операции с пациентом и его родственниками, объяснив им все возможные риски.

---

*При подтвержденном разрыве аневризмы рекомендуется экстренная хирургическая реконструкция.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При задержке реконструкции АБА с целью улучшения состояния пациента рекомендуется наблюдение в условиях отделения интенсивной терапии при наличии достаточного запаса гемоконпонентов.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

Еще один фактор, который следует учитывать при определении времени реконструкции аневризмы, связан с наличием недавно перенесенных операций, таких как лапаротомия, реваскуляризация коронарных артерий и др., которые могут увеличивать вероятность

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

разрыва АБА и являются показанием для ранней реконструкции. Этот вопрос имеет спорный характер, и описано лишь несколько подобных случаев.<sup>252,253</sup> Предполагается, что такие операции нарушают равновесие между процессами синтеза и лизиса коллагена с сопутствующим повреждением, локальным воспалением и возможным истощением на фоне усиленного лизиса коллагена, что в целом увеличивает риск разрыва АБА. Однако в исследовании Cohen и соавт.<sup>254</sup> на крысах не отмечено повышения активности коллагеназы в стенках аорты. Указанные опасения также не подтвердились в проспективном клиническом исследовании Durham и соавт.<sup>255</sup> Таким образом, операции на других органах не увеличивают риск разрыва АБА, и перерыва в 4-6 недель вполне достаточно для восстановления перед плановой реконструкцией АБА. Исключение составляют пациенты с симптоматическими АБА, Аневризмами большого диаметра или другими неблагоприятными признаками по данным КТ. В целом, при эндоваскулярной реконструкции перерыв между операциями может быть меньше.

**Периоперационные исходы открытой реконструкции АБА.** Периоперационная смертность на 30 дней после традиционной ОХР по данным литературы существенно варьирует. Во многом это зависит от типа исследования – данные госпитальных и популяционных исследований, а также проспективных и ретроспективных исследований существенно отличаются.<sup>256</sup> За последние двадцать лет риск смерти при плановой реконструкции инфраренальной АБА по данным отдельных медицинских учреждений, работающих по высоким стандартам, варьирует от 1% до 4%.<sup>1,76,257-259</sup> Однако по результатам обширных популяционных исследований, проводившихся на базе государственных или национальных регистров, периоперационная смертность составляет 4-8%, даже по самым последним данным.<sup>1,4,101,212,256,260-265</sup> Эти показатели существенно выше, чем для эндоваскулярной реконструкции. Так, периоперационная смертность при ОХР, в частности от сердечных, легочных или почечных осложнений, а также частота ишемии ободочной кишки превышает таковую для ЭВР. Осложнения при открытой реконструкции АБА наблюдаются у 15-30% пациентов (таблица VII).<sup>265-267</sup>

По данным многочисленных обзоров существует сильная взаимосвязь между исходом реконструкции АБА и опытом отдельно взятого хирурга и медицинского учреждения в целом.<sup>101,259,262,268,269</sup> Так, Birkmeyer и соавт.<sup>268</sup> при анализе регистра Medicare и Национальной госпитальной выборки за 1994-1999 гг показали, что смертность при плановой реконструкции АБА в медицинских учреждениях с небольшим количеством подобных пациентов (<17 за год) составляет 7,8% по сравнению с 4,4% в медицинских учреждениях с большим потоком пациентов (>79 за год). Dimick и соавт.<sup>270</sup> оценили данные по 3912 пациентам, перенесшим реконструкцию АБА в 1997 г, и определили общую госпитальную смертность, которая составила 4,2%. В медицинских учреждениях с большим потоком пациентов она не превышала 3% по сравнению с 5,5% в медицинских учреждениях с малым потоком пациентов. Определенное значение играют подготовка и опыт хирурга. По данным Dimick и соавт.<sup>270</sup> минимальная периоперативная смертность от АБА отмечается для сосудистых хирургов (2,2%) по сравнению с кардиохирургами (4,0%) и хирургами общего профиля (5,5) ( $p < 0,001$ ). Согласно результатам анализа с поправкой на факторы риска, наименьшая госпитальная смертность при хирургической реконструкции характерна для медицинских учреждений с большим потоком пациентов, сосудистых хирургов и хирургов с большим опытом. Для медицинских учреждений с большим потоком пациентов риск снижался на 30%, а при выполнении операции опытным хирургом – на 40%. При выполнении реконструкции АБА хирургами общего профиля риск смерти возрастал на 76% по сравнению с таковым для сосудистых хирургов.<sup>270</sup> Сходная взаимосвязь между подготовкой и специализацией хирурга и исходом операции была отмечена Cronenwett и Birkmeyer в Дортмутском медицинском атласе (Dartmouth Atlas of Healthcare).<sup>271</sup> Общая 30-дневная смертность для открытой реконструкции АБА в 1996 г составила 5,5% при колебаниях от 4% для хирургов,

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

выполняющих более 10 вмешательств в год, до 7,9% для хирургов, выполняющих меньшее число соответствующих операций. Для сосудистых хирургов показатель смертности был равен 4,4%, для кардиоторакальных хирургов – 5,4%, а для хирургов общего профиля – 7,3%. Таким образом, ОХР рекомендуется выполнять в медицинских учреждениях, где госпитальная смертность при плановых реконструкциях не превышает 5%.

---

*Плановую ОХР АБА рекомендуется выполнять в медицинских учреждениях, где госпитальная смертность при открытых реконструкциях инфраренальных АБА не превышает 5%.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

## Эндоваскулярная реконструкция

Эндоваскулярная реконструкция (ЭВР) аневризм аорты начала активно применяться после первого отчета Parodi<sup>272</sup> и в настоящее время понемногу вытесняет ОХР при лечении аневризм брюшного отдела аорты инфраренальной локализации.<sup>273</sup> По данным национальных баз данных с 2000 г в США ежегодное число операций, выполненных по методу ЭВР, возросло на 600%.<sup>266</sup> Долгосрочность и экономическая выгода такого подхода еще не установлены, однако в настоящее время более половины всех реконструкций АБА проводятся с помощью ЭВР. Кроме того, после введения ЭВР в клиническую практику в США отмечено существенное уменьшение ежегодного числа смертельных исходов при неосложненных и разорвавшихся АБА. Это совпало с увеличением частоты плановых реконструкций АБА после введения ЭВР и уменьшением частоты выявляемости и лечения разрывов АБА.<sup>274</sup>

**Инфраренальная фиксация.** Для выполнения ЭВР обычно требуется надлежащая проксимальная и дистальная фиксация на неповрежденном сосуде. Проксимальная фиксация может иметь инфра- или супраренальный характер. Согласно инструкциям к стентам с инфраренальной фиксацией, для оптимальной герметизации инфраренальная шейка должна быть длиной не менее 15 мм и диаметром не менее 32 мм с углом <60°. Данные по безопасности и эффективности стентов с инфраренальной фиксацией представлены в общем обзоре устройств для ЭВР Lifeline (включая Guidant Ancure [Индианаполис, Индиана], Medtronic AneuRx [Санта-Роза, Калифорния], Gore Excluder [Флагстаф, Аризона] и Endologix PowerLink [Ирвин, Калифорния]).<sup>275,276</sup> Количество устройств для ЭВР с инфраренальной фиксацией, поданных на рассмотрение FDA, варьировало от 121 для Ancure до 416 для AneuRx. Согласно общей информации и данным для отдельных устройств, представленных FDA, 30-дневная смертность для подобных стентов составляет от 1% для Gore Excluder до 4,2% для Guidant Ancure. В отчете Lifeline не рассматривали основные осложнения или нежелательные явления, происходившие в течение 30 дней после стентирования, но по данным FDA их частота варьировала от 13,6% для Gore Excluder до 35,6% для Guidant Ancure.<sup>277</sup> В исследованиях отдельных стентов ранние разрывы были отмечены только для AneuRx и наблюдались в 0,3% случаев.<sup>278</sup> Частота первичной трансформации варьировала от 0% для Excluder до 9,7% для Ancure. Общая частота эндоподтекания I типа в течение 30 дней после ЭВР для стентов с инфраренальной фиксацией составляла 4,2% при разбросе от 0,9% до 11%.<sup>279</sup>

**Супраренальная фиксация.** Метод супраренальной проксимальной фиксации наиболее эффективен при неблагоприятной морфологии проксимальной шейки, включая короткую протяженность, большой угол, обратную конусность, бочковидную форму, пристеночный тромб по всей окружности сосуда или наличие кальцификатов. Несмотря на

потенциальные преимущества супраренальной фиксации, высказывались предположения о ее связи с краткосрочным или отдаленным риском эмболии и окклюзии почечной или брыжеечной артерий. На сегодняшний день несколько наблюдательных исследований подтвердили эффективность и безопасность супраренальной фиксации стента.<sup>280-284</sup> Более того, почти в половине случаев в исследовании DREAM и в 87% случаев в исследовании EVAR-1 использовали стенты с супраренальной фиксацией. Следует отметить, что частота нарушения функции почек существенно не отличалась для стентов с трансрентальным нитиноловым сегментом и стентов, выполненных из нержавеющей стали, а также при ЭВР с инфраренальной и супраренальной фиксацией.<sup>283</sup> При супраренальной фиксации возможно некоторое повышение частоты мелкоочагового инфаркта почки, однако это явление не имеет клинического значения. Нарушение функции почек после ЭВР связано с различными факторами и в большинстве случаев имеет транзиторный характер.<sup>285</sup> Тем не менее, окклюзия почечной артерии и инфаркт почки наблюдались главным образом у пациентов с предшествующей окклюзивным поражением почечной артерии.<sup>286,287</sup> При супраренальной фиксации также возможно нарушение функции внутренних органов и окклюзия чревного ствола или брыжеечной артерии, хотя такие случаи очень редки.<sup>288,289</sup>

**Рекомендации по лечению поражений внутренней подвздошной артерии.** При эндоваскулярной реконструкции аортоподвздошных аневризм, поражающих дистальный отдел общей подвздошной артерии или внутреннюю подвздошную артерию, обычно рекомендуется блокировать кровоток во внутренней подвздошной артерии (ВПА) для предотвращения эндоподтекания II типа.<sup>290-294</sup> При эмболизации ВПА количество АБА, допускающих ЭВР, возрастает на 16%. По данным нескольких наблюдательных исследований односторонняя эмболизация ВПА при ЭВР связана лишь с незначительными нежелательными явлениями.<sup>291,292</sup> Несмотря на высокую частоту случаев перемежающейся хромоты с болями в ягодичных мышцах и эректильной дисфункции (до 40%) после односторонней эмболизации ВПА, эти расстройства проходят с течением времени.<sup>295</sup> По данным обширного исследования на пациентах, у которых выполнялись манипуляции на ВПА во время реконструкции ВБА, перемежающаяся хромота с болями в ягодичных мышцах развивалась с частотой 12% после одностороннего и 13% после двустороннего вмешательства на ВПА, тогда как импотенция развивалась с частотой 9% после односторонней и 13% после двусторонней окклюзии ВПА.<sup>296</sup> Несмотря на увеличение продолжительности операции и объема контрастного вещества, параллельная односторонняя эмболизация ВПА во время ЭВР является эффективным и безопасным методом по сравнению с поэтапной процедурой.<sup>297</sup>

Двусторонняя окклюзия ВПА со стентированием обеих наружных подвздошных артерий может потребоваться у пациентов из группы высокого риска при отсутствии зоны дистальной фиксации в общей подвздошной артерии или при аневризмах с поражением общей подвздошной и внутренней подвздошной артерий. Обычно рекомендуют поддерживать кровоток по крайней мере в одной из внутренних подвздошных артерий, однако в некоторых случаях показана двусторонняя эмболизация ВПА. Первоначальные опасения по поводу угрожающей жизни ишемии тазовых органов или ободочной кишки или неврологических нарушениях при двусторонней окклюзии ВПА во время ЭВР оказались чрезмерными, так как по данным последних исследований такие серьезные осложнения развиваются очень редко.<sup>224,291,298,299</sup> Риск, связанный с двусторонней окклюзией ВПА, ограничивается достаточно часто наблюдающимися тяжелыми и персистирующими перемежающейся хромотой и эректильной дисфункцией.

Уменьшение частоты нежелательных явлений при двусторонней окклюзии ВПА возможно за счет поэтапной окклюзии ВПА, эмболизации основного ствола ВПА при сохранении кровотока в тазовых коллатеральных сосудах, сохранении коллатералей от

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

общей и глубокой бедренных артерий и внешних подвздошных артерий и введение антикоагулянтов во время операции.<sup>291,299</sup>

Альтернативой двусторонней окклюзии ВПА при ЭВР является открытая или эндоваскулярная реваскуляризации по крайней мере одной ВПА за счет транспозиции или наложения шунта с внешней подвздошной артерией.<sup>300,301</sup> Недавно стали применяться разветвленные стенты для подвздошных артерий, позволяющие сохранить кровоток в ВПА, и предварительные результаты имеют достаточно обнадеживающий характер.<sup>302-304</sup> Также описано сочетанное применение двух бифуркационных стентов.<sup>305</sup> Срок службы таких разветвленных стентов для подвздошных артерий еще не установлен, однако по данным последнего исследования через 60 месяцев после операции проходимость стента составляла 87%.<sup>304</sup> В настоящее время разветвленные стенты не представлены на рынке США.

---

*При некоторых анатомических особенностях у пациентов из группы высокого риска для ОХР может потребоваться двусторонняя окклюзия внутренней подвздошной артерии при ЭВР.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

**Роль ЭВР при экстренной реконструкции.** Недавно был поднят вопрос о роли экстренной ЭВР в улучшении исходов операции у пациентов с симптоматическими или разорвавшимися АБА. По данным рандомизированного исследования, где сравнивали применение ЭВР и ОХР при разрыве АБА, эндоваскулярный метод был применим в 46% случаев, однако фактическая частота его использования составила лишь 30%.<sup>306</sup> В обсервационных исследованиях отмечено улучшение исходов при выполнении экстренной ЭВР у пациентов с разрывом АБА, однако значительная систематическая ошибка при отборе пациентов и отсутствие единообразных критериев включения и стандартов отчетности делает результаты таких исследований достаточно спорными.<sup>307-312</sup> Напротив, последнее коммерческое исследование по сравнению экстренной ЭВР и ОХР на 100 пациентах, включенных последовательно на базе 10 медицинских учреждений в Европе, не показало улучшения внутрибольничной (35% и 39%, соответственно) или 3-месячной (40% и 42%) смертности.<sup>313</sup> Примерно в 80% случаев выполняли открытую реконструкцию, что было связано с неблагоприятной анатомией шейки аневризмы. Сходная смертность (53%) отмечена в исследовании на 32 пациентах, рандомизированных в группы ЭВР или ОХР.<sup>314</sup> Тем не менее, в последних исследованиях, оценивавших тенденции в области здравоохранения США, отмечено увеличение частоты применения эндоваскулярной реконструкции для экстренных операций при разрыве АБА с сопутствующим уменьшением смертности.<sup>315,316</sup> Следует отметить, что результаты для неуниверситетских клиник и медицинских учреждений с малым потоком пациентов в целом были значительно хуже, чем в университетских клиниках и медицинских учреждениях с большим потоком пациентов; кроме того, ЭВР при разрыве АБА чаще применялась у мужчин, чем у женщин.<sup>316</sup>

Однако для получения оптимальных результатов необходимо разработать протокол выполнения экстренной ЭВР при разрывах АБА.<sup>309</sup> Этот протокол должен предусматривать оповещение бригады сосудистых хирургов и персонала операционной непосредственно из приемного отделения при поступлении пациента с подозрением на разрыв АБА после выполнения КТ в ангиорежиме у пациентов со стабильной гемодинамикой. Все остальные пациенты сразу направляются в операционную. Кровотечение купируют посредством «гипотензивного гемостаза», под которым понимают ограничение инфузионной терапии, пока пациент находится в сознании и при систолическом давлении выше 50-70 мм рт.ст.<sup>312</sup> Вопрос о баллонной окклюзии аорты

остается открытым: одни специалисты рекомендуют этот метод для пациентов с признаками сосудистой недостаточности, другие – при нестабильной гемодинамике или при наличии анатомических особенностей, которые делают экстренную ЭВР невозможной.<sup>317</sup> Для баллонной окклюзии в таких условиях предпочтительнее трансфеморальный доступ с использованием длинного стилета-катетера, в отличие от трансбрахиального доступа. Стилеть-катетер может продвигаться в надчревной отдел аорты, обеспечивая поддержку баллона и его удаление после постановки стента.<sup>317</sup> У пациентов со стабильной гемодинамикой, которым не выполняли КТ перед операцией, выбор стента и оценка зон проксимальной и дистальной фиксации производятся по данным ангиографии в ходе операции либо (в лучшем случае) по данным внутрисосудистого УЗИ. Для экстренной ЭВР при разрыве АБА можно использовать как бифуркационные, так и простые аортоподвздошные стенты.<sup>309-311</sup>

Повышение внутрибрюшного давления является хорошо известным осложнением ЭВР при разрыве АБА.<sup>309,311,318</sup> Чаще всего оно наблюдается у пациентов с нестабильной гемодинамикой, когда большие забрюшинные гематомы или диффузный отек внутренних органов способствуют повышению давления в брюшной полости с развитием полиорганной недостаточности. Раннее выявление путем измерения давления в мочевом пузыре и хирургическая декомпрессия позволяют существенно улучшить выживаемость. К прогностическим факторам повышения внутрибрюшного давления относится баллонная окклюзия аорты, коагулопатии, переливание больших объемов жидкости и переход на простой аортоподвздошный стент.<sup>318</sup> Ишемия ободочной кишки является менее частым осложнением ЭВР, однако представляет определенную опасность, особенно у пациентов с разрывом АБА.<sup>319,320</sup> В зависимости от характера реконструкции, смертность при развитии ишемии ободочной кишки достигает 50%.

---

*При отсутствии анатомических противопоказаний ЭВР может использоваться для экстренной реконструкции при разрыве АБА.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

**ЭВР у пациентов группы высокого риска и пациентов с противопоказаниями для открытой реконструкции.** В ряде наблюдательных исследований показан хороший технический успех и низкие показатели заболеваемости и смертности после ЭВР у пациентов группы высокого риска с тяжелыми сопутствующими заболеваниями.<sup>1,321-324</sup> Однако в исследовании EVAR-2 не отмечено преимуществ по выживаемости среди пациентов с противопоказаниями к ОХР, рандомизированных в группы плановой ЭВР или наблюдения.<sup>325</sup> Более того, в группе ЭВР наблюдалась довольно высокая внутрибольничная (9%) и дооперационная (8%) смертность, которая не изменялась даже после исключения случаев экстренной ЭВР (смертность на 30 дней составила 7%). Однако данное исследование имело несколько ограничений. Во-первых, 9 разрывов и 14 смертельных исходов в группе ЭВР (n = 166) произошли до плановой реконструкции при медиане времени с момента рандомизации до ЭВР в 57 дней. Во-вторых, в группу ЭВР были переведены 47 пациентов из группы наблюдения (n = 172). Наконец, критерии включения носили субъективный характер, и допускали систематическую ошибку со стороны лечащего врача-хирурга.<sup>75</sup> В целом, по данным ряда отчетов выполнение ЭВР у пациентов с высоким риском для ОХР связано с низкими показателями периоперационной заболеваемости и смертности. Однако способность ЭВР улучшать выживаемость у пациентов с противопоказаниями к открытой реконструкции является спорной. Описано несколько методов уменьшения риска до операции,<sup>326</sup> однако необходимы дополнительные исследования, которые позволили бы установить объективные критерии

---

*ЭВР рекомендована пациентам группы высокого риска с противопоказаниями для открытой реконструкции.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

### **Периоперационные исходы плановой ЭВР**

**Показатели 30-дневной и внутрибольничной смертности.** Не вызывает сомнений, что для ЭВР как для менее инвазивного метода характерна более низкая внутрибольничная и 30-дневная смертность по сравнению с ОХР. Действительно, среди нерандомизированных контролируемых исследований 30-дневная смертность менее 2% отмечена для всех базовых исследований, представленных в FDA (AneuRx [n = 416] 1,7%;<sup>277</sup> Excluder [n = 235] 1,3%;<sup>327</sup> Zenith [n = 352] 1,1%;<sup>328,329</sup> Powerlink [n = 192] 1%<sup>330</sup>). Однако по объединенным данным для когорт ОХР 30-дневная смертность (1,4%) была сравнима с таковой для ЭВР.<sup>277</sup> При анализе объединенных результатов исследований для пациентов с высоким риском при ОХР 30-дневная смертность для ЭВР и ОХР была сходной (2,9% для ЭВР против 5,1% для ОХР, p = 0,32).<sup>321</sup> В рандомизированных проспективных исследованиях для ЭВР отмечена более низкая смертность. Так, внутрибольничная смертность в исследованиях EVAR-1 и DREAM составила 1,7% и 1,2% для ЭВР против 6% и 4,6% для ОХР, соответственно.<sup>36,331</sup> Однако эти различия не были статистически достоверны (p = 0,1). Кроме того, только 23% пациентов, прошедших скрининг в исследовании EVAR-1, были допущены к рандомизации, и более половины пациентов были исключены из исследования в связи с анатомическими противопоказаниями для ЭВР (54%).

Следует отметить, что при анализе больших национальных регистров в США отмечено существенное уменьшение смертности при ЭВР после ее введения в клиническую практику.<sup>277</sup> Эта тенденция возникла практически сразу после утверждения FDA стентов первого поколения. Среди 1600 пациентов, прооперированных в штате Нью-Йорк в 2002 г, внутрибольничная смертность составила 4,2% для ОХР и 0,8% для ЭВР.<sup>33</sup> Lee и соавт.<sup>265</sup> выполнили анализ данных по 4607 пациентам, перенесшим ОХР, и 2565 пациентам, перенесшим ЭВР, которые были включены в Национальную госпитальную выборку (NIS) за 2002 г. Они отметили существенное уменьшение внутрибольничной смертности при ЭВР (1,3% против 3,8%), несмотря на некоторое увеличение сердечно-сосудистой заболеваемости. При анализе данных по 65502 пациентам, перенесшим ЭВР в период с 2001 по 2004 г и включенным в NIS, Timaran и соавт.<sup>324</sup> отметили внутрибольничную смертность 2,2%. По данным стратифицированных анализов, включавших только случаи плановой ЭВР, внутрибольничная смертность составила 1,7% у пациентов с наиболее тяжелыми сопутствующими заболеваниями и 0,4% у пациентов с менее тяжелыми сопутствующими заболеваниями. При анализе когорты высокого риска из Национальной программы улучшения качества хирургической помощи (NSQIP) ветеранам отмечено существенное уменьшение 30-дневной смертности у пациентов, перенесших плановую ЭВР (n = 788), по сравнению с ОХР (n = 1580) (3,4% против 5,2%, p = 0,047).<sup>322</sup> По данным последнего анализа 45000 пациентов, застрахованных по программе Medicare и перенесших ЭВР или ОХР (при прочих равных характеристиках), отмечено существенное уменьшение смертности при ЭВР (1,2% против 4,8%, p < 0,001), которое было наиболее выражено у пожилых пациентов (80-84 л: 1,6% против 7,2%; старше 85 л: 2,7% против 11,2%, p < 0,001).<sup>34</sup> Хотя при подборе пациентов для этого анализа учитывали множество демографических и клинических характеристик, такое различие в исходах может быть

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

связано с включением в когорту ОХР пациентов с анатомически более сложными аневризмами. Тем не менее, выраженное отличие исходов у пациентов старше 80 лет соответствует ожидаемым физиологическим преимуществам минимально инвазивного метода, особенно у пациентов группы высокого риска по периоперационной заболеваемости и смертности. Следует отметить, что исходы ЭВР в некоторой степени отличались у пациентов разных этнических групп и с разным типом страховки.<sup>332</sup>

**Исход операции и переход к ОХР.** Для ЭВР отмечена меньшая кровопотеря во время операции (414 мл при разбросе от 96 мл до 783 мл) по сравнению с ОХР (1329 мл при разбросе от 451 мл до 1800 мл),<sup>277</sup> а также уменьшения длительности пребывания в отделении интенсивной терапии (0,7 суток против 1,6 суток) и госпитализации в целом (4,2 суток против 9,9 суток).<sup>277</sup> На ранних этапах применения ЭВР частота перехода к ОХР составляла 18%.<sup>333,334</sup> В исследованиях DREAM и EVAR-1 переход к открытой реконструкции отмечен для 1,8% пациентов,<sup>36,331</sup> а в последних базовых исследованиях, представленных в FDA, этот показатель варьировал от 0% (Excluder и Zenith) до 1,6% (Endologix).<sup>277</sup> По данным последнего анализа 45000 пациентов с одинаковыми характеристиками, застрахованных по программе Medicare и перенесших операцию в период с 2001 по 2004 г, Schermerhorn и соавт. отметили частоту перехода к ОХР после ЭВР на уровне 1,6%.<sup>34</sup> По результатам 8 исследований (n = 1493) показатель технического успеха на 30 дней, под которым понимали полное выключение АБА при ЭВР с или без предварительных вторичных вмешательств, колебался от 77% до 100% при среднем 91%.<sup>277</sup>

**Серьезные нежелательные явления.** Частота серьезных медицинских осложнений при ЭВР ниже, чем при ОХР. При мета-анализе обсервационных исследований, проводившихся до 2002 г, частота системных осложнений после ЭВР была равна 9% по сравнению с 22% после ОХР, в основном за счет меньшего числа сердечных и легочных явлений.<sup>335</sup> По данным контролируемых, нерандомизированных базовых исследований, спонсором которых выступала FDA, частота серьезных нежелательных явлений на 30 дней после операции варьировала от 13,6% для Excluder и 18,8% для Powerlink до 24,4% для Zenith. Частота серьезных нежелательных явлений была существенно выше в когортах ОХР (26-42,5%).<sup>277</sup> В исследовании DREAM отмечено меньшее число системных осложнений после ЭВР по сравнению с ОХР (12% против 27%), хотя показатели сердечной заболеваемости (5,3% ЭВР против 5,7% ОХР) и тяжелых сердечных осложнений (1,8% ЭВР против 1,1% ОХР) для обеих групп были сравнимы.<sup>36</sup> Как сообщалось ранее, Anderson и соавт.<sup>33</sup> в своем региональном обзоре при оценке пациентов, перенесших ЭВР в 2002 г, отметили меньшую частоту сердечных осложнений (3,3% против 7,8%). Аналогичное, хотя и менее выраженное различие выявлено Schermerhorn и соавт. для частоты периоперационного ИМ (7% против 9,4%, p < 0,001).<sup>34</sup> Позднее эти же авторы отметили уменьшение частоты пневмонии (9,3% против 17,4%, p < 0,001), острой почечной недостаточности (5,5% против 10,9%, p < 0,001) и потребности в диализе (0,4% против 0,5%, p = 0,047) при ЭВР.<sup>34</sup> При эндоваскулярной реконструкции может наблюдаться постимплантационный синдром, который проявляется повышением температуры, общим недомоганием, болями в спине или животе и длится обычно не более 10 дней, однако это достаточно редкое осложнение. Его развитие связано с высвобождением цитокинов после тромбирования аневризматического мешка.<sup>336</sup> Контрастная нефропатия после ЭВР также наблюдается нечасто.

**Осложнения технического характера и повторные вмешательства на 30 дней.** Частота локальных сосудистых осложнений или осложнений технического характера, связанных со стентированием, а также частота повторных вмешательств на 30 дней при ЭВР выше, чем при ОХР. Исследование DREAM подтвердило повышенную частоту

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

локальных сосудистых осложнений или осложнений технического характера при ЭВР по сравнению с ОХР (16% против 9%).<sup>36</sup> Аналогичная тенденция отмечена в нескольких обсервационных исследованиях, где такие осложнения наблюдались у 9-16% пациентов, перенесших ЭВР.<sup>277</sup> По данным объединенного анализа базовых исследований стентов Ancure, AneuRx, Excluder, Powerlink и Zenith частота повторных вмешательств на 30 дней составила 15,6%.<sup>277</sup> В исследованиях EVAR-1 и EVAR-2 повторное вмешательство на 30 дней при ЭВР отмечено для 9,8% и 18% пациентов, соответственно.<sup>325,331</sup> Наиболее частые осложнения наблюдались со стороны пахового или послеоперационного рубца. При тяжелых осложнениях со стороны сосудов, использовавшихся для операционного доступа, может потребоваться постановка стента или эндопротеза, либо хирургическая реконструкция. Благодаря уменьшению профиля проводниковых катетеров, дистальная эмболизация в настоящее время наблюдается достаточно редко. Оклюзия сосудов нижних конечностей чаще происходит у пациентов с предшествующей окклюзией аортоподвздошного сегмента, при малом (< 14 мм) диаметре дистального отдела аорты и при извитом ходе сосудов, а также при использовании нефиксируемых стентов. По данным исследования EVAR-1 частота вторичных вмешательств в течение 30 дней после операции или в рамках одной госпитализации для ЭВР примерно на 75% выше, чем для ОХР.<sup>331</sup>

**Промежуточные исходы.** В исследованиях DREAM и EVAR-1 оценивали промежуточные исходы лечения по итогам наблюдения в течение 2 л и 4 л, соответственно.<sup>337,338</sup> Уменьшение смертности от АБА на 3% сохранялось на протяжении всего периода наблюдения в обоих исследованиях, однако первоначальное снижение общей смертности исчезало через 1-2 года, и общая выживаемости в двух группах лечения становилась одинаковой. Кроме того, для ЭВР отмечено большее число отдаленных осложнений и повторных вмешательств. В исследовании EVAR-1 частота повторных вмешательств при ЭВР была в 3 раза выше и превышала 20% на 4 года, тогда как для ОХР этот показатель был равен 6%. В исследовании DREAM в первые 9 месяцев после рандомизации наблюдалась сходная картина (отношение рисков 2,9; 95% ДИ 1,1-6,2), однако затем частота повторных вмешательств для ЭВР и ОХР становилась одинаковой (отношение рисков 1,1; 95% ДИ 0,1-9,3). В популяционном исследовании на 45660 пациентов, застрахованных по программе Medicare и перенесших ЭВР или ОХР, были получены сходные данные.<sup>34</sup> Кривые выживаемости сходились через 3 года после операции, а через 4 года вероятность разрыва АБА (1,8% против 0,5%) и повторных вмешательств по поводу АБА (9,0% против 1,7%) была выше в группе ЭВР, чем ОХР. Напротив, в группе ОХР была выше частота осложнений лапаротомии, требующих хирургического лечения (9,7% против 4,1%), а также частота госпитализации по поводу непроходимости кишечника или грыжи брюшной стенки.

Несмотря на исходно более высокую оценку качества жизни у пациентов, перенесших ЭВР, в исследовании DREAM через 6 месяцев эти различия исчезали, и оценка половой функции была сходна или даже лучше у пациентов, перенесших ОХР.<sup>338</sup> В исследовании EVAR-1 оценка интеллектуального компонента по вопроснику SF-36 в обеих группах была сходна после операции и в период наблюдения, и различия отмечались только для физического компонента, оценка которого была ниже в группе ОХР в первые 3 месяца после операции.<sup>337</sup>

В целом, преимущества ЭВР, включая низкую заболеваемость, меньшую длительности пребывания в отделении интенсивной терапии и госпитализации в целом, а также низкую периоперационную смертность, особенно у пожилых пациентов, способствовали широкому распространению этого метода. Тем не менее, плановая ЭВР должна проводиться в медицинских учреждениях, где внутрибольничная смертность не превышает 3%, а частота перехода к ОХР при плановой реконструкции составляет менее 2%. Также необходимы дополнительные исследования, направленные на

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

совершенствование устройств для ЭВР и техники операции с целью уменьшения частоты осложнений и улучшения отдаленных исходов, выявление отличий исходов ЭВР в зависимости от типа стента или особенностей аневризмы, а также на определение связи между исходами ЭВР и опытом хирурга или потоком пациентов в медицинском учреждении.

---

*ЭВР должна проводиться в медицинских учреждениях, где внутрибольничная смертность при плановой ЭВР не превышает 3%, а частота перехода к ОХР при плановой реконструкции составляет менее 2%.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

**Лечение сопутствующих сосудистых заболеваний у пациентов, направленных на ОХР или ЭВР.** У пациентов с аневризмой брюшного отдела аорты часто наблюдаются другие сосудистые заболевания. По результатам аортографии в ряде исследований стеноз более 50% отмечался в 20-40% случаев для почечных артерий, в 10-15% случаев для ветвей чревного ствола или верхней брыжеечной артерии и в 20-30% случаев для подвздошных артерий.<sup>339,340</sup> Вопрос о параллельной коррекции таких заболеваний во время реконструкции аневризмы остается открытым.

В данном случае решение зависит от следующих факторов: (1) тяжесть сопутствующих поражений, (2) течение сопутствующих заболеваний и (3) предполагаемый риск заболеваемости и смертности при комбинированной реконструкции. Оценить течение большинства сопутствующих заболеваний, наблюдающихся у таких пациентов, в долгосрочной перспективе достаточно сложно. На сегодняшний день есть лишь некоторая информация о стенозе почечных артерий. Tollefson и соавт. оценили серии последовательных артериограмм у пациентов со стенозом почечных артерий, которым выполняли аортограммы по поводу заболеваний аорты.<sup>341</sup> У 53% пациентов наблюдалась прогрессия стеноза при среднем наблюдении 4,5 года, причем в 9% случаев стеноз переходил в полную окклюзию. Во всех окклюзии предшествовал тяжелый (>75%) стеноз почечной артерии. Zierler и соавт. выполнили проспективную оценку прогрессии стеноза почечных артерий по данным ультразвукового дуплексного сканирования.<sup>342</sup> В течение 2 лет прогрессия стеноза наблюдалась для 42% случаев, причем частота полной окклюзии при стенозе свыше 60% составила приблизительно 5% в год.

Thomas и соавт. оценили 980 последовательных аортограмм, выполненных в течение 6 лет, для выявления пациентов с выраженным стенозом брыжеечной артерии без симптомов ишемии. При последующем наблюдении авторы отметили появление клинически значимых симптомов мезентериальной ишемии у 27% пациентов с тяжелым поражением трех висцеральных сосудов.<sup>343</sup>

Таким образом, совместная реконструкция сопутствующих сосудистых заболеваний считается целесообразной во избежание технических сложностей и возможного риска последующей операции, которая может потребоваться в случае прогрессии этих заболеваний. В ряде исследований отмечено незначительное влияние одновременного стентирования аорты и реконструкции почечных артерий на риск смерти или серьезных осложнений,<sup>344-348</sup> тогда как другие исследования указывают на достоверное повышение смертности и заболеваемости при таких комбинированных операциях.<sup>349-351</sup>

На основании имеющихся данных нельзя рекомендовать профилактическую реконструкцию сопутствующих заболеваний почечных или брыжеечной артерии.<sup>352</sup> Решение о лечении подобных заболеваний принимается индивидуально с учетом показаний и возможных преимуществ для отдельно взятого пациента. При наличии тяжелого сопутствующего поражения почечной или брыжеечной артерии с выраженной клинической симптоматикой может быть показана комбинированная операция с

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

наложением шунта или эндартерэктомией параллельно стентированию аорты; обычно такая операция имеет благоприятные отдаленные исходы. При этом не следует забывать о повышении риска операции в связи с ее расширением.

Альтернативным подходом в век эндоваскулярных технологий может служить поэтапное лечение с устранением сопутствующего заболевания почечной или висцеральной артерии посредством катетерных методов до реконструкции АБА. Такой подход может оказаться эффективным решением для многих пациентов, особенно из группы высокого риска, однако точные данные о времени коррекции сопутствующих заболеваний, а также о ранних и отдаленных рисках и преимуществах подобного лечения отсутствуют.

Примерно у 15-20% пациентов обнаруживаются добавочные почечные артерии, которые в некоторых случаях берут начало от аневризматического мешка.<sup>339</sup> Вопрос о сохранении таких сосудов и их реимплантации в стент при открытой реконструкции аневризмы остается открытым. Однако на сегодняшний день существуют некоторые рекомендации для таких пациентов. Во-первых, необходимо выявить такие артерии еще до операции, чтобы уменьшить риск их повреждения или перевязки во время реконструкции аневризмы. Добавочные артерии клинически значимого диаметра без труда определяются при дооперационной КТ. Во-вторых, по возможности стараются определить участие этих артерий в кровоснабжении почки. Сохранению и реимплантации (аналогично реимплантации НБА по методу Карреля) подлежат добавочные почечные артерии, имеющие значительный диаметр (>3 мм) или кровоснабжающие более трети почечной паренхимы. Очевидно, что при наличии у пациента почечной недостаточности до операции увеличивает целесообразность сохранения кровотока в отдельных участках почечной паренхимы.

Ценность таких рекомендаций стала спорной после широкого распространения ЭВР. Так как сохранение добавочных почечных артерий, отходящих от аневризмы, при ЭВР невозможно, эти артерии стали все чаще выключать из кровотока. Согласно имеющимся на сегодняшний день данным, выключение таких добавочных артерий редко сопровождается клинически значимыми осложнениями, такими как нарушение функции почек, послеоперационная артериальная гипертензия или симптоматический инфаркт почки.<sup>353,354</sup> Таким образом, сохранение и реимплантация добавочных почечных артерий при ОХР может быть не так важно, как принято было считать.

---

*Одновременная коррекция сопутствующих заболеваний других сосудов при открытой реконструкции АБА показана лишь некоторым пациентам.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Предоперационная ангиопластика или стентирование почечной артерии или верхней брыжеечной артерии показана отдельным пациентам при наличии клинической симптоматики.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*При открытой реконструкции аневризмы целесообразно сохранение добавочных почечных артерий, имеющих диаметр 3 мм и более или кровоснабжающих более трети почечной паренхимы.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

## Лапароскопическая реконструкция аневризмы

В некоторых обсервационных исследованиях, описании клинических случаев и технических рекомендациях отмечена возможность полностью или частично лапароскопической реконструкции АБА.<sup>355-360</sup> Однако большинство сообщений о таком

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

опыте получено из нескольких центров, специализирующихся на лапароскопических операциях. В связи с необходимостью углубленной подготовки хирургов и специального оборудования лапароскопические методы реконструкции АБА используются сравнительно редко.

Принципы лапароскопической реконструкции АБА не отличаются от ОХР (т.е., эндоаневризморафия, выключение аневризмы из кровотока и анатомическая реконструкция). Теоретически, основным преимуществом лапароскопической реконструкции АБА является сочетание стандартной техники реконструкции и менее инвазивного подхода, что может способствовать уменьшению заболеваемости и отдаленных результатов по сравнению с открытой операцией. Кроме того, лапароскопическая реконструкция АБА подходит пациентам, имеющим противопоказания к ЭВР. Однако для более точной оценки роли этого метода в плановой реконструкции АБА требуются дополнительные исследования.

Частично лапароскопическая реконструкция АБА применяется уже в течение нескольких лет, тогда как полная лапароскопическая реконструкция из трансперитонеального и ретроперитонеального доступа стала выполняться сравнительно недавно.<sup>355,358,360</sup>

Противопоказаниями для полностью лапароскопической реконструкции являются воспаленная АБА и разрыв АБА. Также имеется опыт лапароскопической реконструкции с применением специализированных роботов, однако эта техника требует доработки для уменьшения продолжительности операции и времени пережатия аорты.<sup>361</sup>

К полностью лапароскопической реконструкции АБА можно приступать только по накоплению определенного опыта лапароскопической реконструкции при окклюзиях аортоподвздошного сегмента. Кривая обучения данному методу имеет достаточно крутой наклон – необходимый опыт приходит примерно через 50 операций.<sup>358</sup> Несмотря на технические сложности лапароскопической реконструкции АБА, они не влияют на частоту послеоперационных осложнений и смертность. Наиболее сложной манипуляцией при лапароскопической реконструкции является обнажение брюшного отдела аорты, так как тонкая кишка существенно ограничивает операционное поле, и наложение анастомоза.<sup>358</sup> Частично ручная лапароскопическая реконструкция аневризмы является достаточно безопасной и по своей длительности не отличается от ОХР.<sup>362</sup>

Универсальность и быстрое накопление опыта выгодно отличают ее от полностью лапароскопической реконструкции.

Показатели периоперационной смертности для лапароскопической и стандартной открытой реконструкции сходны, хотя в первом случае возможно уменьшение смертности при накоплении опыта.<sup>358</sup> Продолжительность операции и время пережатия аорты при лапароскопической реконструкции обычно больше, чем при открытой реконструкции. Опять же это время уменьшается по мере накопления опыта оперирующим хирургом. Кровопотеря при лапароскопической операции сравнима с ОХР, хотя в этом случае возможен отток крови из поясничных артерий, что требует активной аспирации и может привести к спадению брюшной полости с потерей видимости. Системные, местные и сосудистые осложнения после лапароскопической и открытой реконструкции сходны.<sup>357</sup>

Частота послеоперационной кишечной непроходимости, время перехода к обычному питанию, срок амбулаторного наблюдения и потребность в обезболивании при лапароскопической реконструкции меньше, чем при ОХР. Однако длительность пребывания в отделении интенсивной терапии и срок госпитализации существенно не отличаются.

---

*Преимущества полностью или частично лапароскопической реконструкции АБА по сравнению с открытой реконструкцией точно не установлены.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

**Стоимость и экономические аспекты реконструкции аневризм**

Стоимость реконструкции АБА достаточно высока и во многом зависит от сложности операции, наличия у пациента сопутствующих заболеваний, продолжительности госпитализации, частоты осложнений и общего исхода. Она включает затраты на предоперационное обследование, оценку риска и планирование операции, материалы и оборудование для операции, реабилитацию в послеоперационном периоде, временную нетрудоспособность пациента и его амбулаторное наблюдение, а также затраты на вторичные вмешательства с целью поддержания целостности аорты.<sup>363</sup> Согласно результатам большинства исследований серии случаев и анализов решений, затраты на ЭВР выше, чем на ОХР при плановой реконструкции. Jonk и соавт.<sup>364</sup> рассмотрели все исследования по оценке стоимости ЭВР и ОХР, опубликованные в 2005 г, и пришли к выводу, что только на стенты приходится от 34% до 78% общей стоимости ЭВР, которые таким образом представляют основную категорию затрат для данной процедуры. Снижение процедурной заболеваемости при ЭВР увеличивает ее рентабельность в начальном периоде госпитализации. Однако в исследовании EVAR-1<sup>337</sup> вторичные явления технического характера и повторные вмешательства увеличивали стоимость процедуры на 33% за 4 года. Ретроспективные исследования серии случаев также подтвердили существенные различия в стоимости ЭВР и ОХР.<sup>365</sup> Тем не менее, не так давно Tarride и соавт.<sup>366</sup> по результатам годичного проспективного обсервационного исследования на пациентах группы высокого риска, застрахованных в одной организации, отметили сравнимую рентабельность ЭВР и ОХР. Во всех трех исследованиях с марковским моделированием, опубликованных на сегодняшний день, отмечена более высокая общая стоимость ЭВР, включая отдаленные затраты.<sup>364</sup> В последнем анализе, включившем результаты исследований EVAR-1 и DREAM, соотношение рентабельности операции для 70-летнего мужчины, которому выполнялась ЭВР АБА диаметром 5,5 см, составило £110 000/QALY по сравнению с ОХР, что несовместимо с понятием общей рентабельности. В этом анализе для ЭВР постоянно наблюдалось соотношение дополнительных затрат-эффективности  $> \text{£}30\,000/\text{QALY}$  по сравнению с альтернативными по стоимости и эффективности процедурами.<sup>367</sup>

По результатам предшествующих анализов было предложено рассчитывать детерминанты рентабельности плановых и экстренных операций независимо друг от друга. Visser и соавт.<sup>368</sup> оценили затраты на ЭВР и ОХР в период госпитализации и за года последующего наблюдения у пациентов с гемодинамически стабильными, острыми симптоматическими или разорвавшимися АБА за 2001-2005 гг. Затраты в период госпитализации и общие затраты, включая годовое наблюдение, оказались ниже для ЭВР. Наибольшее различие в затратах на ЭВР и ОХР отмечалось по категории пребывания в отделении интенсивной терапии и продолжительности госпитализации, главным образом за счет разницы в частоте осложнений.

В целом, учитывая постоянное совершенствование устройств для ЭВР, самой процедуры и требований к ней, а также методов и протоколов послеоперационного мониторинга, требуются дополнительные исследования для выявления способов повышения рентабельности лечения пациентов с АБА. Статистический анализ в этих исследованиях должен учитывать все возможные затраты, связанные с реконструкцией аневризмы, включая социальные затраты в виде длительности нетрудоспособного периода для пациента или ухаживающих за ним родственников. Кроме того, необходимы специальные инструменты для оценки качества жизни у данных пациентов.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕЗБОЛИВАНИЮ И ПЕРОПЕРАЦИОННОМУ ВЕДЕНИЮ ПАЦИЕНТА

### Выбор метода и препаратов для обезболивания

**ОХР.** Практически во всех случаях открытая реконструкция аневризмы производится под общим наркозом, который необходим для расслабления мышц брюшной стенки.<sup>369</sup> Для этого рекомендуют сочетать внутривенное введение низких доз транквилизаторов, таких как бензодиазепины, и опиатов с последующим традиционным ингаляционным эндотрахеальным наркозом. Подключение пациента к устройствам мониторинга до индукции наркоза оправдано в том случае, если эти устройства могут улучшить безопасность индукции.

Введение анальгетиков посредством эпидурального катетера с одновременной оценкой ответа со стороны болевых нервных волокон позволяет уменьшить дозу препаратов и, возможно, сократить время экстубации.<sup>370</sup> Однако риск инфекции и кровотечения наряду с задержкой операции в случае появления крови в ликворе может перевешивать эти преимущества. Сообщалось об успешном опыте плановой ОХР по методу «мини-лапаротомии» или через ретроперитонеальный доступ при эпидуральной анестезии с низкими дозами ингаляционных анестетиков или вовсе без общего наркоза.<sup>371-373</sup> Однако такие методы следует рассматривать как экспериментальные.

**ЭВР.** ЭВР может безопасно выполняться под общим, эпидуральным или местным наркозом. По данным регистра EUROSTAR выполнение операции под облегченным наркозом может сопровождаться определенными преимуществами для пациента.<sup>374</sup> Это подтвердилось при оценке данных по 3848 пациентам, перенесшим ЭВР под общим наркозом, 1399 пациентам, перенесшим ЭВР под эпидуральной анестезией, и 310 пациентам, перенесшим ЭВР под местной анестезией. Для местной анестезии отмечено уменьшение времени операции, частоты перевода пациента в отделение интенсивной терапии, срока госпитализации и частоты системных осложнений. Эпидуральная анестезия имела некоторые преимущества по сравнению с общим наркозом, однако эти отличия были выражены слабее. В отчетах отдельных медицинских учреждений сообщались сходные результаты.<sup>375,376</sup> Различий по смертности в зависимости от типа анестезии не выявлено.

**Разрыв АБА.** ОХР при разрыве АБА выполняют под общим эндотрахеальным наркозом, так как преимущества быстрой и полной релаксации и выключения болевых импульсов перевешивают риски интубации, высокой постановки эпидурального катетера или применения местных анестетиков у бодрствующих пациентов с тяжелыми болями. Однако вазодилатация во время индукции наркоза часто сопровождается внезапным падением артериального давления, в связи с чем подготовка операционного поля и постановка трансбрахиального или трансфemorального баллона для контроля кровотока в грудном отделе аорты должны быть выполнены до индукции. ЭВР при разрыве АБА может выполняться под местной анестезией, если она позволяет контролировать сопутствующие боли.

---

*Открытая реконструкция аневризмы в большинстве случаев выполняется под общим эндотрахеальным наркозом.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*После реконструкции аневризмы рекомендуется установить эпидуральный катетер для обезболивания в послеоперационном периоде.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

*ЭВР выполняется под эпидуральной или местной анестезией в сочетании с мягкой седацией.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

### **Профилактическое назначение антибиотиков**

Профилактическое назначение системных антибиотиков непосредственно перед операцией уменьшает риск раневой инфекции и ранних инфекционных осложнений со стороны эндопротеза при всех видах реконструктивных операций на артериях на 3/4 и 2/3, соответственно.<sup>377</sup> Stewart и соавт.<sup>377</sup> выполнили обзор 10 исследований, в которых 1297 пациентов в порядке рандомизации получали профилактическую антибиотикотерапию или плацебо. В трех исследованиях профилактическое назначение антибиотиков более чем на сутки не было связано с какими-либо дополнительными преимуществами. Также не отмечено достоверных преимуществ сравнимых режимов антибиотикотерапии цефалоспорины первого или второго поколения, пенициллином/ингибиторами бета-лактамаз, аминогликозидами или ванкомицином.

---

*Внутривенное введение цефалоспоринов первого поколения или ванкомицина (при аллергии на пенициллин) производится за 30 минут до выполнения разреза на коже. Длительность профилактической антибиотикотерапии не превышает 24 ч.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

### **Восполнение потерь жидкости во время операции и заготовка гемокомпонентов**

Заготовка аутологичной крови перед операцией позволяет избежать инфекционных осложнений и трансфузионных реакций, но в этом случае большую роль играют правильная маркировка, хранение и выдача заготовленных гемокомпонентов пациенту. Кроме того, эта процедура стимулирует эритропоэз, однако выраженность такого эффекта не установлена. К ограничениям метода относят возможность его использования только при плановых операциях, небольшой объем заготавливаемой крови, бюрократические и экономические сложности, а также необходимость утилизации неиспользованной крови.<sup>378</sup>

При ограниченном доступе к донорской крови или ее сомнительном качестве при ОХР возможно сохранение крови пациента непосредственно во время операции с помощью эритроцитарных процессоров или устройств для гемофильтрации.<sup>379</sup> Клеточные процессоры используют цельную кровь, утраченную во время операции, из которой выделяют эритроциты посредством центрифугирования. На выходе получают отмытые эритроциты без токсинов, анафилактических агентов и других продуктов распада. Но при этом утрачиваются тромбоциты и факторы свертывания. Устройства для гемофильтрации, напротив, фильтруют цельную кровь, в результате чего удаляется вода и некоторые продукты распада. Готовый продукт содержит большее количество факторов свертывания и клеточных компонентов, но также может содержать контаминирующие агенты. Оба метода имеют свои преимущества в отношении потенциальных контаминирующих агентов или риска коагулопатии, соответственно, однако их ценность должна быть подтверждена клинически. Так, у пациентов, перенесших АКШ, концентрация гемоглобина была выше после переливания отмытых эритроцитов, а концентрация тромбоцитов – после переливания продукта ультрафильтрации, тогда как показатели свертываемости крови, кровопотеря и общие исходы были сравнимы.<sup>380</sup> Более того, переливание отдельных клеточных фракций при операциях на сосудах не исключали потребность в гемотрансфузии и имели спорную рентабельность.<sup>381</sup> Согласно Кокрановскому обзору, клеточная сепарация уменьшала потребность в переливании

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

эритроцитарной массы на 0,67 пунктов в перерасчете на одного пациента, но не влияла на клинические исходы.<sup>382</sup> Методы клеточной сепарации и ультрафильтрации не могут быть рекомендовано для повсеместного использования, однако они могут быть полезны при риске большой кровопотери или при вероятности заражения в результате переливания донорской крови. Этот вопрос требует дополнительных исследований, в частности для оценки эмпирических преимуществ различных методов и их рентабельности.

Преимущество поддержания концентрации гемоглобина на уровне свыше 10 г/дл при ОХР не установлено. Рандомизированные исследования по данной проблеме не проводились. Возможно, в таких случаях целесообразно определение более низкого порога для переливания гемокомпонентов в условиях продолжительной кровопотери, однако преимущество такого подхода не доказано.<sup>383</sup> Оптимальная тактика по восполнению кровопотери при ОХР не определена, в связи с чем требуются дополнительные исследования. При травмах восполнение кровопотери рекомендуется с помощью плазмы и эритроцитарной массы в равных пропорциях, плазмы, эритроцитарной массы и тромбоцитов в соотношении 1:1:1, либо теплой свежезаготовленной цельной крови.<sup>384-386</sup> Переливание крови при ОХР показано при непрекращающимся кровотечении или при риске большой кровопотери, либо при гематокрите ниже 30%. Также рекомендуется использовать методы заготовки аутологичной крови, и переливать пациенту плазму, тромбоцитарный концентрат и, при необходимости, свежезаготовленную цельную кровь в достаточных количествах.

За последние три десятилетия выполнено много исследований по оценке инфузионной терапии при операциях на брюшном отделе аорты, однако ни для одного инфузионного раствора или режима не установлено явных преимуществ.<sup>387</sup> Кроме того, не выявлено положительных эффектов комбинированной инфузионной терапии с использованием коллоидных и кристаллоидных растворов. Хотя стоимость инфузионной терапии достаточно мала, положительный водный баланс после ОХР является прогностическим фактором серьезных нежелательных явлений, увеличения длительности пребывания в отделении интенсивной терапии и продолжительности госпитализации в целом.<sup>388</sup>

---

*При открытой реконструкции аневризмы показана заготовка аутологичной крови на предоперационном этапе.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Методы клеточной сепарации или ультрафильтрации могут быть полезны при риске большой кровопотери или при вероятности заражения в результате переливания донорской крови.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*Переливание крови во время операции рекомендуется при гематокрите < 30% и продолжающейся кровопотере.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*При гематокрите < 30% и продолжающейся кровопотере во время операции рекомендуется переливание свежезамороженной плазмы и тромбоцитов вместе с эритроцитарной массой в соотношении 1:1:1.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

## Мониторинг сердечно-сосудистой деятельности во время и после операции

В клинических исследованиях не было отмечено существенных различий исходов операции при использовании катетеров для легочных артерий, устройств для

трансэзофагеальной эхокардиографии, мониторинга сегмента ST или при внутривенном введении нитроглицерина. Катетеры для легочной артерии применяются с 1980х годов для оценки сердечного выброса и сердечного индекса, выходного сопротивления, центрального венозного давления и давления в легочной артерии, а также для оценки сократимости. Этот метод отличается средней инвазивностью, но достаточно безопасен при правильном использовании катетера. Однако многочисленные рандомизированные исследования не показали достоверных преимуществ повсеместного применения легочных катетеров у любых пациентов.<sup>389-391</sup> По данным одного рандомизированного исследования оценка центрального венозного давления (ЦВД) по своей информативности была сопоставима с катетеризацией легочной артерии.<sup>390</sup> Показано, что центральные катетеры, установленные в периферические сосуды, дают те же данные, что и традиционная оценка ЦВД при операциях на аорте.<sup>392</sup> Однако такие катетеры не подходят для введения больших объемов жидкости. Риски, необходимость специализированного оборудования и стоимость трансэзофагеальной эхокардиографии (ТЭЭ) как рутинного метода при реконструкции АБА превосходят ее преимущества. Однако ТЭЭ может применяться у нестабильных пациентов для оценки объемных нагрузок, ударного объема и сердечного выброса,<sup>393</sup> а также для выявления тампонады сердца или нарушения функции клапанов.<sup>394</sup>

Ранний послеоперационный ИМ (40%) чаще всего наступает внезапно, без предварительных симптомов ишемии, и, вероятно, связан с разрывом поврежденной бляшки. Поздний послеоперационный ИМ (60%) развивается через 24-72 ч после операции; обычно ему предшествует период ишемии миокарда с соответствующими электрическими и химическими проявлениями. Такой инфаркт, вероятно, связан с длительной нагрузкой на сердечно-сосудистую систему при операции.<sup>63</sup> Следовательно, ранее выявление ишемии миокарда позволяет снизить риск ИМ за счет контроля частоты сердечных сокращений, насыщения крови кислородом, объемных нагрузок и, при необходимости, обезболивания.<sup>63</sup> Однако требуются дополнительные исследования, результаты которых позволят выявлять пациентов с повышенным риском ИМ в послеоперационном периоде. Кроме того, на сегодняшний день достаточно мало известно о влиянии лечения, начатого сразу после выявления повреждений миокарда, на общие клинические исходы.

В настоящее время всем пациентам с изменениями на ЭКГ, болями за грудиной или другими признаками нарушения функции сердечно-сосудистой системы после операции определяют уровень тропонина, который является прогностическим фактором нежелательных краткосрочных и отдаленных исходов.<sup>395-397</sup> При стандартном ЭКГ-мониторинге оценивают пять отведений, из которых только одно является прекардиальным и наиболее часто располагается в V5. В исследовании на 185 последовательных пациентах, перенесших оперативные вмешательства на сосудах, расширенная ЭКГ в 12 отведениях с компьютерной оценкой сегмента ST и рутинное определение концентрации тропонина в период до 72 ч после операции позволили установить транзиторную ишемию миокарда у 21% пациентов и ИМ у 6,5% пациентов. Размещение отведений в V3 и V4 давало больше информации, и сочетание двух прекардиальных отведений увеличивало чувствительность оценки свыше 95% по сравнению с анализом концентрации тропонина.<sup>398</sup> В похожем исследовании на пациентах, перенесших операции на аорте, отклонение уровня тропонина было зафиксировано в 14% случаев, а ИМ – в 5% случаев.<sup>63</sup> Пациентам с повышенным риском сердечных осложнений после ЭВР или ОХР показан контроль ЭКГ и оценка концентрации тропонина в послеоперационном периоде.

---

*Рутинное использование катетеров для легочной артерии при операциях на аорте рекомендуется только в случае повышенного риска серьезных нарушений гемодинамики.*

---

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При открытой реконструкции аневризмы всем пациентам рекомендуется ставить центральный венозный катетер.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Мониторинг сегмента ST во время и после операции показан всем пациентам при открытой реконструкции и лишь некоторым пациентам при ЭВР.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Трансэзофагеальная эхокардиография может быть эффективна для выявления причины нарушений гемодинамики во время операции.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Оценка концентрации тропонина в послеоперационном периоде рекомендуется у всех пациентов с изменениями на ЭКГ или болями в грудной клетке после ЭВР или ОХР.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

### **Поддержание температуры тела**

Поддержание определенной температуры тела при реконструкции аневризмы имеет достаточно большое значение. В одном исследовании, где пациентов рандомизировали в две группы по методу поддержания температуры тела, у пациентов с гипотермией (<36 °C) после перевода в отделение посленаркозного наблюдения отмечались более низкий сердечный выброс и меньшая концентрация тромбоцитов, повышенное протромбиновое время и балл по шкале APACHE II, а также более частые случаи синусовой тахикардии и желудочковых аритмий.<sup>399</sup> Отмечено, что добавление согревающих одеял к матрасам с водной циркуляцией<sup>400</sup> улучшало поддержание температуры тела на требуемом уровне по сравнению с использованием только водяных матрасов.<sup>399</sup> Вдыхание подогретого воздуха<sup>401</sup> и введение теплых растворов<sup>402</sup> также сопровождалось положительным эффектом. Преимущество укрывания нижних конечностей согревающими одеялами по сравнению с укрыванием верхней части тела при длительном пережатии аорты не установлено.

*При ОХР и ЭВР внутренняя температура тела должна поддерживаться на уровне не ниже 36 °C.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

### **Роль отделения интенсивной терапии**

В большинстве случаев после ОХР пациента переводят в отделение интенсивной терапии, в отличие от ЭВР. В отделении интенсивной терапии благодаря большому числу средних медицинских работников на одного пациента и более активному наблюдению возможно проведение искусственной вентиляции, контроль артериального и венозного давления и введение кардио- и вазоактивных препаратов, хотя в последнее время эти отличия от других отделений понемногу стираются. Пребывание пациента в отделении интенсивной терапии связано с существенными затратами,<sup>403</sup> и в определенных случаях необходимость в нем отсутствует, даже после ОХР. В одном из последних исследований показано, что некоторые пациенты не требуют перевода в отделение интенсивной терапии, хотя их в обязательном порядке оставляли в отделении постнаркозного наблюдения в течение ночи после операции.<sup>404</sup> В другом исследовании в отделение интенсивной терапии переводили

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

лишь некоторых пациентов после 4-х часового пребывания в отделении постнаркозного наблюдения при условии небольшой продолжительности ОХР. Средняя длительность пребывания в отделении интенсивной терапии для 30 пациентов составила  $0,87 \pm 0,10$  сут, при этом не сообщалось число пациентов, которые сразу были отправлены в общее отделение.<sup>405</sup> Во втором отчете по данным для большой выборки пациентов селективный перевод в отделение интенсивной терапии после ОХР выполнялся в 56% случаев. При уменьшении времени пребывания в этом отделении показатели смертности и заболеваемости существенно не изменялись.<sup>406</sup>

---

*Перевод в отделение интенсивной терапии после операции показан всем пациентам при ОХР и некоторым пациентам при ЭВР.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

## Послеоперационная назогастральная декомпрессия и питание до и после операции

Открытая реконструкция аневризмы связана с выполнением лапаротомии или обнажением большого участка брюшинного пространства. В обоих случаях происходит активная мобилизация или ретракция внутренних органов. В связи с этим многие врачи выполняют назогастральный дренаж в течение первых дней послеоперационного периода. Однако эта процедура может быть необязательной или даже вредной. В одном рандомизированном исследовании на 80 пациентах, перенесших ОХР, назогастральный зонд удаляли сразу после экстубации или оставляли до скопления газов в желудке. Существенных отличий по исходам между этими группами не наблюдалось, и только 3 из 40 пациентов в первой группе впоследствии потребовалась установка назогастрального зонда.<sup>407</sup> В другом исследовании отмечали повышение частоты респираторных осложнений среди пациентов, у которых был установлен назогастральный зонд.<sup>408</sup>

Недостаточное питание на дооперационном этапе отрицательно сказывается на клиническом исходе после операции. Однако парентеральное питание до и после операции дает положительный эффект только в том случае, если его длительность составляет несколько недель. При плановой ЭВР развитие кишечной непроходимости маловероятна и потребность в назогастральной декомпрессии невысока.

---

*Назогастральная декомпрессия во время операции при открытой реконструкции показана всем пациентам, а после операции – лишь в некоторых случаях.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Плановая открытая реконструкция аневризмы должна проводиться только после нормализации питания пациента.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При невозможности энтерального питания в первую неделю после ОХР или ЭВР пациента переводят на парентеральное питание.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

## Купирование болей до и после операции

В рекомендациях по купированию острых болей, опубликованных Американским Обществом Анестезиологов, отмечена сходная эффективность самостоятельного обезболивания, контролируемого пациентом (СО), и внутривенного введения анальгетиков медицинскими работниками.<sup>409</sup> Также отмечено высокое удовлетворение пациентов результатами СО. Во избежание недостаточного обезболивания во время сна

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

или при бессознательном состоянии, в большинство протоколов СО включена продолжительная инфузия анальгетических препаратов в низких дозах. Эпидуральная анестезия в послеоперационном периоде также способствует эффективному купированию болей. В одном из обзоров Кокрановского Сообщества были представлены результаты мета-анализа 13 рандомизированных исследований на 1224 пациентах, перенесших операции на брюшном отделе аорты, из них 597 пациентов получили эпидуральную анестезию и 627 пациентов – системные опиоидные препараты. Для эпидуральной анестезии отмечено существенное уменьшение частоты общих сердечно-сосудистых осложнений, инфаркта миокарда, дыхательной недостаточности, осложнений со стороны желудочно-кишечного тракта и почечной недостаточности. Продолжительность интубации в этом случае была меньше на 20%. Кроме того, пациенты меньше жаловались на боли, особенно при движении. Результаты для эпидуральной анестезии в грудном отделе позвоночника были лучше, чем в поясничном. Различий по смертности не отмечено.<sup>410</sup> Однако эти потенциальные преимущества связаны с повышенными затратами. Так, в одном исследовании на 80 пациентах затраты на эпидуральную анестезию составили 2489 долларов США по сравнению с 443 долларами США при внутривенной СО.<sup>411</sup> Кроме того, у пациентов, получающих антитромбоцитарную или антикоагулянтную терапию, повышен риск эпидуральной гематомы при таком обезболивании.<sup>412</sup>

---

*Для купирования болей после ОХР показаны эпидуральная анестезия или внутривенное самостоятельное обезбоживание.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Внутримышечное введение опиатов для длительного обезбоживания в послеоперационном периоде не рекомендуется.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

## Профилактика тромбоза глубоких вен до и после операции

Предполагается, что риск тромбоза глубоких вен (ТГВ) при операции на сосудах с системной гепаринизацией достаточно низок.<sup>413</sup> Однако в настоящее время частоту ТГВ после открытой реконструкции АБА обычно недооценивают. В исследовании на 50 последовательных пациентах, перенесших ОХР без соответствующей профилактики, при венографии в послеоперационном периоде у 21% пациентов установлен ТГВ, причем в 80% случаев с поражением икроножных вен без какой-либо клинической симптоматики.<sup>414</sup> По данным Кокрановского анализа всех нерандомизированных проспективных исследований по оперативным вмешательствам на аорте частота ТГВ любой локализации варьировала от 0% до 20,5% (в среднем 9,2%) при отсутствии профилактики ТГВ.<sup>415</sup> При исключении случаев ТГВ с поражением икроножных вен этот показатель стал равен 2,6%. Хотя при ЭВР риск подобного осложнения ниже, в одном исследовании частота ТГВ с поражением бедренной или подколенной артерии после эндоваскулярной реконструкции по данным дуплексного сканирования составила 6% на 50 пациентов.<sup>413</sup> В исследовании deMaistre и соавт.<sup>416</sup> частота ТГВ нижних конечностей составила 10,2% после ОХР и 5,3% после ЭВР ( $p = 0,28$ ), несмотря на профилактическое использование высоких компрессионных бандажей или чулок, раннюю мобилизацию пациента и ежедневное подкожное введение низкомолекулярного гепарина, в большинстве случаев с первого же дня после ОХР или ЭВР. У 1,4% пациентов после ОХР зафиксирована симптоматическая эмболия легочной артерии, однако в большинстве случаев клиническая симптоматика при ТГВ отсутствовала. Среди пациентов с ТГВ была отмечена тенденция к более позднему назначению профилактики низкомолекулярным

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

гепарином (1,7 сут против 0,9 сут,  $p = 0,09$ ). Действительно, операции на аорте могут быть связаны с более высоким риском ТГВ, чем инфраингвинальное шунтирование. По данным Hollyoak и соавт.<sup>417</sup> частота ТГВ без профилактического введения гепарина составляет 41% после операций на аорте по сравнению с 18% после операций на периферических артериях. Farkas и соавт.<sup>418</sup> отметили, что среди пациентов, получавших гепарин подкожно в низких дозах или низкомолекулярный гепарин, частота ТГВ после операций на аорте составляет 8% по сравнению с 3% для дистального шунтирования. Аналогичные результаты сообщались Fletcher и соавт.,<sup>419</sup> которые наблюдали ТГВ на фоне профилактического введения гепарина в низких дозах у 12% пациентов после операций на аорте и у 9% пациентов после шунтирования сосудов нижних конечностей.

В целом, большинство пациентов, направленных на ЭВР или ОХР, принадлежат к группе среднего или высокого риска ТГВ, учитывая пожилой возраст, продолжительность операции (свыше 45 минут) и растущую распространенность ожирения среди населения США. В связи с этим всем пациентам, направленным на ОХР или ЭВР, показана профилактика ТГВ в виде периодической пневматической компрессии и ранней мобилизации. Пациентам группы высокого риска (ТГВ/ЛЭ в анамнезе, ожирение (ИМТ >25), ограничение подвижности, наличие злокачественных новообразований, гиперкоагуляция) показано профилактическое введение низкомолекулярного гепарина (эноксипарин 40 мг 1 р/сут подкожно) или нефракционированного гепарина (5000 МЕ 2-3 р/сут подкожно) в течение суток по решению лечащего врача. У пациентов группы высокого риска с почечной недостаточностью в анамнезе, а также при постановке эпидурального катетера предпочтительно использование нефракционированного гепарина (5000 МЕ 2 р/сут подкожно). Недавно был опубликован всесторонний обзор проблемы ТГВ и методов снижения риска данного осложнения при хирургических вмешательствах.<sup>420</sup>

---

*Всем пациентам, направленным на ОХР или ЭВР, показана профилактика ТГВ в виде периодической пневматической компрессии и ранней мобилизации.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Пациентам группы высокого риска ТГВ, направленным на реконструкцию аневризмы, показано профилактическое введение гепарина в низких дозах.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

## ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ И В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ

### Отдаленные исходы открытой реконструкции и ЭВР

Отдаленные осложнения характерны как для ОХР, так и для ЭВР.<sup>19,257,421</sup> Учитывая рутинный визуализационный контроль после ЭВР, частота осложнений для данного метода определена более точно, чем для ОХР.<sup>19,257</sup> Клинически значимые осложнения чаще наблюдаются после ЭВР, однако этот метод продолжает совершенствоваться, и для новых стентов отмечена меньшая частота миграции, отсоединения и усталости материала. Тем не менее, частота некоторых специфических осложнений, таких как эндоподтекания II типа, остается неизменной.<sup>421,422</sup>

**Отдаленные осложнения, связанные с операционным доступом.** После реконструкции АБА из ретроперитонеального доступа примерно у 15% пациентов наблюдается ослабление мышц боковых отделов брюшной стенки и выпячивание внутренних органов.<sup>195</sup> При лапаротомии и реконструкции АБА из трансперитонеального доступа, которые выполняются чаще, отмечается повышение частоты непроходимости тонкой

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

кишки, и примерно у каждого пятого пациента развивается вентральные грыжи. Последнее намного чаще наблюдается после реконструкции АБА, чем окклюзивных поражений аорты.<sup>423</sup> Хирургическое выделение бедренных артерий при ЭВР и ОХР сходно. Описаны случаи послеоперационных сером и повреждения бедренного нерва, проявлявшегося парестезиями в передних и внутренних отделах бедра, однако такие осложнения наблюдаются достаточно редко. Чрескожный доступ при ЭВР может снизить риск подобных осложнений, но в то же время он увеличивает вероятность образования гематомы или псевдоаневризм.

**Аневризмы анастомоза.** К аневризмам анастомоза, образующимся после реконструкции АБА, относят как ложные аневризмы, связанные с расхождением анастомоза, так и истинные аневризмы, располагающиеся рядом с анастомозом. Частота развития истинных метакронных аневризм в 1,5-3 раза превышает частоту развития псевдоаневризм. Однако общая частота развития аневризм анастомоза не установлена в связи с небольшим числом исследований, где проводилось систематическое наблюдение пациентов после ОХР с контрольной визуализацией. К предрасполагающим факторам данного осложнения относят артериальную гипертензию, ХОБЛ и курение.<sup>424-428</sup> До появления КТ Szilagy выполнил анализ практических данных, накопленных в течение 15 лет, и установил, что наиболее высокий риск развития аневризм характерен для бедренного сегмента (3%), затем для подвздошного сегмента (1,2%) и инфраренального отдела аорты (0,2%).<sup>427</sup> В последующих исследованиях частота развития таких аневризм составила 4-10% в течение 10 лет.<sup>425</sup> В одном исследовании на 511 пациентах согласно результатам анализа Каплана-Майера, вероятность развития аневризмы анастомоза составляет 0,8% на 5 лет, 6,2% на 10 лет и 35,8% на 15 лет.<sup>426</sup> Вероятность развития аневризмы анастомоза в размере 20-40% через 15 лет после операции была подтверждена в других исследованиях, в частности для бифуркационных аортоподвздошных стентов.<sup>425,428</sup> Образование псевдоаневризм практически во всех случаях связано с вялотекущим инфекционным процессом в месте стентирования.

В связи с невозможностью точного разграничения случаев расхождения анастомоза и дегенеративного аневризматического расширения показания к реконструкции аневризм анастомоза не установлены. Не вызывает сомнения, что большой размер и быстрый рост таких аневризм являются показаниями для хирургического вмешательства. Повторная ОХР связана с повышенным риском тяжелых осложнений и смертельного исхода, поэтому в таких случаях при отсутствии анатомических противопоказаний может быть эффективна эндоваскулярная реконструкция.<sup>429,430</sup>

**Инфекционное поражение стента.** Имплантация любых эндопротезов, как при ОХР, так и при ЭВР, сопровождается риском инфицирования непосредственно во время операции или позднее за счет гематогенного обсеменения. Это достаточно редкое осложнение – его частота не превышает 0,3% для всех операций на аорте.<sup>431</sup> Однако инфекция стента является причиной около 25% повторных операций на аорте.<sup>432</sup> Риск инфекции стента после ЭВР ниже, чем после ОХР, возможно, за счет доставки эндопротеза в артерию через закрытую систему или малой инвазивности самой операции, хотя степень такого различия определить сложно. В регистре EUROSTAR зафиксировано всего три случая повторной операции по поводу инфекции стента на 3000 пациентов, наблюдавшихся на протяжении 5 лет; частота данного осложнения составила 0,1%.<sup>421</sup> Однако в исследовании EVAR-1 отмечена сравнимая частота случаев инфекции стента после ОХР и ЭВР при 4-летнем наблюдении.<sup>337</sup> Согласно результатам анализа данных по 45000 пациентов, застрахованных по программе Medicare, частота инфекции стента или развития фистулы на 4 года составила 0,2% при ЭВР и 0,3% при ОХР ( $p = 0,13$ ).<sup>34</sup> В своем обзоре данных по 14000 пациентов, которым выполнялась реконструкция АБА на территории штата Вашингтон, Vogel и соавт.<sup>433</sup> отметили сходную частоту инфекции стента на 2 года,

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

которая составляла менее 0,2% для ОХР и ЭВР. Инфекция стента после ЭВР или ОХР может представлять изолированный процесс или сопровождаться образованием фистулы с близлежащими органами, чаще всего с двенадцатиперстной кишкой.<sup>434,435</sup>

Первичная инфекция аортального эндопротеза обычно развивается поздно, в среднем через 3 года после имплантации, а в некоторых случаях еще позднее.<sup>432</sup> Имплантация протяженных стентов с захватом бедренной артерии способствует увеличению частоты инфекции стента с 1% до 3%, что подтверждается результатами 18-летнего обзора данных по 664 пациентам, перенесшим ОХР.<sup>436</sup> К другим предрасполагающим факторам относят хирургическую ревизию и экстренные операции. Проявления инфекции стента могут быть самыми различными, включая генерализованный сепсис, нагноение и гноетечение из пахового рубца, образование псевдоаневризмы или боли неопределенного характера.<sup>437</sup> Наиболее часто при инфекции стента высеивается стафилококк. Часто диагноз не связан с какими-либо сложностями, однако контрольная КТ позволяет лучше оценить характер и тяжесть инфекционного процесса, а также его последствия. В некоторых случаях для определения тактики лечения может потребоваться ангиография, особенно при поражении бедренного сегмента, что исключает возможность использования бедренной артерии для последующей реконструкции.

Лечение обычно заключается в иссечении инфицированных участков стента с экстраанатомической реконструкцией, особенно при выраженном инфекционном процессе. Исход такого лечения достаточно неблагоприятный, инфекция стента связана с высокими показателями смертности и часто требует отчуждения конечности.<sup>432,438-442</sup>

Также возможен разрыв инфицированной культи аорты после закрытия аорты, который практически всегда сопровождается смертельным исходом. Разработано множество способов лечения инфекции стента, которые применяются с переменным успехом. Reilly сообщил об улучшении выживаемости при поэтапном лечении, первым этапом которого является экстраанатомическая реконструкция, а вторым – иссечение инфицированных структур и санация зараженной области в качестве отдельной процедуры.<sup>441</sup> В качестве альтернативного метода может рассматриваться реконструкция *in situ* с использованием бедренной вены, стентов с серебряным или антибиотик-содержащим покрытием, либо артериальных гомографтов, которая может способствовать уменьшению общей смертности у отдельных пациентов при условии ограниченной контаминации.<sup>438,443-447</sup>

У 1-2% пациентов инфекция стента может осложняться образованием аортокишечной фистулы (АКФ).<sup>434,437</sup> Чаще всего поражается двенадцатиперстная кишка, однако фистула может образоваться практически с любым органом, включая тонкую и толстую кишку.<sup>435,437</sup> Типичным проявлением данного осложнения является кровотечение из верхних отделов желудочно-кишечного тракта.<sup>448</sup> Такое кровотечение может быстро привести к существенной кровопотере, если его источник не будет вовремя установлен. При развитии кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта у пациентов, перенесших стентирование аорты, следует в первую очередь заподозрить образование АКФ. Диагноз ставится методом исключения, и в некоторых случаях подтверждается данными эндоскопии или КТ.<sup>449-451</sup> Кровотечение чаще всего наблюдается при образовании фистулы с желудочно-кишечным трактом, тогда как для парапротезной фистулы, поражающей тело стента, более характерны сепсис и образование абсцесса. Принцип лечения не отличается от первичных инфекций стента, но включает ушивание разрывов внутренних органов и в редких случаях наложение стомы. Фистула с внутренними органами обычно отличается менее выраженной контаминацией, чем парапротезная фистула, и лучше подходит для реконструкции *in situ*. Разъединение стента и внутренних органов, желательное при оригинальной операции, становится обязательным при реконструкции АКФ.<sup>452</sup>

*Перед бронхоскопией или эндоскопическим исследованием мочеполовой системы, а также перед стоматологическими процедурами с повышенным риском кровотечения пациентам, перенесшим реконструкцию аневризмы, рекомендуется назначение антибиотиков для профилактики инфекции стента.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При развитии генерализованного сепсиса, гнойных выделений из пахового рубца или болях неопределенного характера после ОХР или ЭВР следует в первую очередь исключить инфекцию стента.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При развитии кровотечения из желудочно-кишечного тракта после ОХР или ЭВР следует в первую очередь исключить аорто-кишечную фистулу.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Лечение инфекции стента при выраженной контаминации заключается в иссечении стента с закрытием культи аорты участком большого сальника и экстраанатомической реконструкции.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При ограниченной контаминации показана реконструкция in situ с помощью бедренно-подколенной вены после иссечения стента и санации зараженной области.*

Уровень рекомендации:

Качество доказательства:

*При инфекции стента и ограниченной контаминации может выполняться реконструкция in situ с помощью стентов с серебряным или антибиотик-содержащим покрытием, артериальных гомографтов или стентов из ПТФЭ.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

**Окклюзия ножек стента.** Примерно 25% повторных вмешательств после ОХР связаны с окклюзией ножек стента, которая чаще всего наблюдается у пациентов с сопутствующим окклюзионным поражением.<sup>432</sup> Частота окклюзии ножек стента выше у женщин и при имплантации протяженных стентов с захватом бедренной артерии. Изолированная окклюзия ножек стента может проявляться перемежающейся хромотой, тогда как окклюзия самого стента сопровождается тяжелой ишемией. Лишь в некоторых случаях пациенты поступают до полной окклюзии стента.

По данным исследования EVAR-1 риск тромбоза ножек выше для стентов, чем для эндопротезов, имплантируемых при ОХР.<sup>337</sup> Так, ножки стента могут сужаться при небольшом диаметре бифуркационного сегмента и в присутствии кальцификатов, при наличии извитых подвздошных артерий с большим углом отхождения либо при их поражении. Риск данного осложнения выше для стентов с нефиксируемыми ножками (напр., Apsure), что часто требует повторного стентирования.<sup>453</sup> Однако даже фиксированные ножки могут быть подвержены окклюзии в связи с заворачиванием, перегибанием или слишком плотным прилеганием к стенке сосуда в извитых подвздошных артериях.<sup>421</sup> При стенозе ножек стента, случайно выявленном при дуплексном картировании, либо на основании уменьшения лодыжечно-плечевого индекса или появления перемежающейся хромоты, достаточно хорошие результаты дает повторное стентирование.

Лечение при окклюзии ножек стента после ЭВР или ОХР заключается в тромбэктомии или введении тромболитиков с повторным эндоваскулярным или местным хирургическим

вмешательством, либо в экстраанатомическом шунтировании, например бедренно-бедренном или аксило-фemorальном. Стандартная механическая баллонная тромбэктомия в случае тромбоза стентов для ЭВР малоэффективна в связи с острыми краями стента и риском смещения или раскрытия зон фиксации.

---

*Наблюдение пациентов после ЭВР или ОХР должно включать контроль пульса на сосудах нижних конечностей или оценку лодыжечно-плечевого индекса.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При появлении перемежающейся хромоты, симптомов ишемии или уменьшении лодыжечно-плечевого индекса после ОХР или ЭВР следует исключить окклюзию ножек стента.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

**Эндоподтекания.** Эндоподтекание, или сохранение кровотока в аневризматическом мешке вне стента, является наиболее частым осложнением ЭВР и наблюдается практически у каждого четвертого пациента в разное время после операции.<sup>421,454,455</sup> Это самое частое отклонение, выявляемое при контрольной визуализации в отдаленном периоде, которое служит показанием к пожизненному наблюдению. Эндоподтекание в большинстве случаев устанавливается по результатам КТ, но может выявляться и при дуплексном сканировании.<sup>456,457</sup> Эндоподтекание может указывать на сообщение приносящего и выносящего отделов сосуда и способствовать повышению системного давления в аневризматическом мешке. При отсутствии выносящего сосуда диастолическое давление в аневризматическом мешке превышает системное давление, и совокупный эффект заключается в повышении среднего давления в мешке.<sup>458</sup> Описано четыре типа эндоподтеканий, независимо от типа стента.<sup>459,460</sup>

**Эндоподтекание I типа** наблюдается при отсутствии или утрате полной фиксации проксимального (**тип IA**) или дистального (**тип IB**) концов стента. При эндоподтекании I типа отмечается существенное повышение давления в аневризматическом мешке, что в дальнейшем может привести к разрыву.<sup>461-463</sup> Частота эндоподтеканий I типа выше при наличии неблагоприятных анатомических особенностей, в частности при короткой или угловой шейке, наличии кальцификатов в зонах фиксации, извитом ходе сосуда или неодинаковом диаметре зон фиксации. Если эндоподтекание I типа было замечено во время ЭВР, непосредственно в операционной, оно должно быть немедленно устранено. В некоторых случаях может отмечаться персистирующее эндоподтекание I типа в небольшом объеме. Если эндоваскулярная коррекция в данном случае не даст желаемого результата, то единственным возможным способом остается открытое хирургическое вмешательство. Некоторые эндоподтекания могут спонтанно прекращаться к первому контрольному обследованию после операции.

Проксимальное эндоподтекание IA типа можно устранить с помощью баллонов с повышенной жесткостью, имплантации удлинителей стента при наличии дополнительных зон фиксации или постановки стента, раскрывающегося с помощью баллона.<sup>22</sup> Если эти методы не дали желаемого результата, возможно закрытие старого просвета с помощью спиралей, клея или других эмболизирующих устройств.<sup>464,465</sup>

Коррекция дистальных эндоподтеканий I типа обычно выполняется за счет имплантации удлинителей стента в дистальном направлении. При персистирующем эндоподтекании I типа может оказаться целесообразным переход к ОХР, особенно у пациентов с аневризмами большого диаметра и отсутствием противопоказаний к открытой реконструкции.<sup>466</sup>

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

**Эндоподтекание II типа** занимает первое место по частоте и связано с ретроградным заполнением аневризматического мешка через поясничные ветви или нижнюю брыжеечную артерию.<sup>422,454,455</sup> Выявление таких эндоподтеканий может быть связано с определенными сложностями, особенно при низкой скорости ретроградного кровотока. При обнаружении эндоподтекания II типа во время ЭВР не требуется его коррекции, так как в данном случае возможно спонтанное разрешение.<sup>461,464,465,467</sup> Из эндоподтеканий, выявленных на этапе наблюдения, многие также разрешаются спонтанно, однако в некоторых случаях они могут сохраняться в течение длительного времени. Эндоподтекания из нижней брыжеечной артерии разрешаются реже, чем из поясничных ветвей, и чаще могут приводить к растяжению аневризматического мешка.<sup>468</sup>

Сообщалось об отдаленном разрыве АБА в связи с эндоподтеканиями II типа, однако такие случаи довольно редки, и многие пациенты с эндоподтекания данного типа наблюдаются без какого-либо лечения. В некоторых случаях возможно спадение аневризматического мешка в связи с низким давлением в его полости. Однако у большинство пациентов размер аневризматического мешка не изменяется, и они нуждаются лишь в продолжительном наблюдении. При оценке риска и преимуществ наблюдения или ранней коррекции следует учитывать возраст пациента, размер аневризмы, характер вовлеченных сосудов и предполагаемую эффективность лечения. У некоторых пациентов при эндоподтекании II типа происходит увеличение аневризматического мешка, что указывает на повышение давления в его полости, что повышает риск разрыва аорты. Такие эндоподтекания II типа подлежат хирургическому устранению.<sup>23,469,470</sup>

Устранение эндоподтеканий II типа может быть связано с определенными сложностями. В данном случае хороший эффект дает трансартериальная ретроградная катетеризация вовлеченных сосудов с помощью спиралей или эмболизирующих агентов, однако такой метод требует хороших навыков в области эндоваскулярной хирургии.<sup>465</sup> Также отмечены хорошие результаты после прямой транслюмбальной пункции аневризматического мешка.<sup>458</sup> Основной принцип лечения в данном случае заключается в устранении связи приносящих сосудов с полостью аневризмы. Еще одним способом коррекции эндоподтеканий II типа является лапароскопическая перевязка нижней брыжеечной артерии или поясничных артерий.<sup>471</sup>

Эндоподтекание III типа связано с неплотным соединением модулярных сегментов стента или с разъединением его компонентов. Реже они являются следствием истирания волокон стента, связанного с усталостью материала. В этом случае давление в аневризматическом мешке может превышать артериальное. Эндоподтекание III типа подлежит устранению во всех случаях, так как способствует сохранению кровотока в аневризме и рекompрессии аневризматического мешка. Обычно коррекция эндоподтеканий III типа включает имплантацию ножек стента.<sup>461,462,472</sup>

**Эндоподтекание IV типа** представляет просачивание крови через пористый материал стента. Такие эндоподтекания склонны к самоограничению и не требуют дополнительного лечения. Обычно эндоподтекания IV типа выявляют при контрольной ангиографии во время операции, сразу после имплантации стента. Если эндоподтекание выявлено позже, на этапе наблюдения, то оно не принадлежит IV типу.

---

*Эндоподтекания I типа требуют лечения.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Эндоподтекания II типа, сопровождающиеся увеличением АБА, требуют лечения.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

---

*Необходимость лечения эндоподтеканий II типа, не сопровождающихся увеличением АБА, обсуждается индивидуально.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Эндоподтекания III типа требуют лечения.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Эндоподтекания IV типа требуют лечения.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: среднее качество

*Если эндоподтекания I или III типа не устраняются с помощью эндоваскулярных методов, рекомендуется переход к открытой реконструкции АБА.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Переход к ОХР АБА показан при эндоподтеканиях II типа, связанных с большой или растущей аневризмой, которые не устраняются с помощью эндоваскулярных или лапароскопических методов.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

**Эндогенное растяжение.** Рост АБА может продолжаться и после эндоваскулярной реконструкции, даже при отсутствии видимого эндоподтекания, что впоследствии может привести к разрыву аневризмы. Объяснение такой персистирующей или повторной рекомпрессии аневризматического мешка заключается в наличии незначительного кровотока, который не определяется современными методами визуализации, или в передаче давления через тромб или волокна эндопротеза.<sup>473,474</sup> Кроме того, увеличение давления в аневризматическом мешке может быть связано с пропотеванием серозной жидкости через микропоры эндопротеза в полость мешка.<sup>422,475</sup> Так как установить источник такого эндогенного растяжения достаточно сложно, тактика лечения в каждом случае определяется индивидуально. Хорошие результаты может дать установка эндопротеза низкой пористости, после чего отмечается прекращение роста аневризмы или даже уменьшение ее размеров.<sup>476</sup> В некоторых случаях, когда невозможно установить причину увеличения аневризматического мешка и нельзя исключить эндоподтекание, может потребоваться удаление стента и переход к открытой реконструкции.

---

*Лечение эндогенного растяжения для профилактики разрыва аневризмы показано отдельным пациентам с продолжающимся ростом аневризмы.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

**Миграция эндопротеза.** Миграция эндопротеза после ЭВР связана с различными факторами и может не сопровождаться клинической симптоматикой. Обычно она выявляется при КТ по наличию эндоподтекания I типа и может приводить к рекомпрессии аневризматического мешка и разрыву аневризмы. Наиболее часто отмечается каудальная миграция в месте проксимальной фиксации к шейке аорты, хотя в некоторых случаях наблюдается краниальная миграция в месте дистальной фиксации к стенке подвздошной артерии, которая сопровождается аналогичной рекомпрессией аневризматического мешка. Частота определения миграции эндопротеза зависит от степени разрешения (5 мм или 10 мм) и техники оценки смещения стента.<sup>477,478</sup> В этом случае наиболее точные данные получают с помощью КТ с тонкими срезами (<3 мм) после трехмерной реконструкции по центральной линии.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

Миграция эндопротеза может происходить непосредственно во время операции или через некоторое время после имплантации. Смещение проксимального конца стента во время операции достаточно просто устраняется за счет проксимальной манжеты. По мнению большинства специалистов, раскрытие проксимального конца эндопротеза должно выполняться как можно ближе к нижнему краю наиболее низкорасположенной почечной артерии. В этом случае надлежащее увеличение и угол расположения С-дуги обеспечивают лучший обзор зон фиксации и повышают надежность раскрытия стента.

Частота выявления миграции эндопротеза в послеоперационном периоде зависит от продолжительности наблюдения. В большинстве исследований, посвященных данной проблеме, отмечали увеличение частоты миграции через 24 месяца после операции.<sup>273,478-</sup>

<sup>480</sup> В отдельных исследованиях частота миграции варьировала от 0% до 45%, при этом наиболее высокие показатели отмечались спустя 24 месяца после имплантации для эндопротезов, которые в настоящее время сняты с производства.<sup>479-481</sup> К анатомическим факторам, определяющим риск миграции в проксимальной зоне, относят длину шейки аорты (<15 мм), ее форму (коническая или прямая), угол по отношению к центральной линии (>45°), наличие тромбов в шейке аорты, имплантация стентов большего размера (>20%) и характеристики самого стента (супраренальная фиксация, наличие крючков или зубурин, радиальная сила).<sup>278,480,481</sup>

**Смещение или разделение отдельных компонентов эндопротеза.** Целостность эндопротеза была основной проблемой для ряда стентов первого поколения (Stentor, Vanguard и Challenger). Для пяти основных стентов, представленных в настоящее время на рынке США, эту проблему удалось решить, что подтверждается результатами кратко- и среднесрочного наблюдения.<sup>329</sup> Но при этом сохраняется риск смещения отдельных компонентов стента, обычно по причине с недостаточного перекрытия ножек и основного ствола, недостаточного перекрытия ножек в подвздошной артерии или, в некоторых случаях, при сочетании указанных факторов. При сокращении аневризматического мешка возникают силы, направленные вверх, которые могут способствовать смещению дистальной ножки в полость мешка с развитием эндоподтекания I типа, рекомпрессией мешка и повышением риска разрыва аневризмы. В связи с этим рекомендуется имплантировать подвздошную ножку эндопротеза с запасом в 2-3 мм или больше в общую подвздошную артерию, предпочтительно до ее бифуркации. При постановке проксимальной манжеты делают достаточно обширное перекрытие с телом стента, чтобы предотвратить разъединение компонентов.

Также описаны случаи усталости материала стента, включая ломкость металлической конструкции, усталость волокон и расхождение швов, имевшие легкую (отсутствие клинической симптоматики) или тяжелую (разрушение эндопротеза с неблагоприятным исходом в виде эндоподтеканий или роста аневризмы, требующих хирургического вмешательства) степень. Jacobs и соавт. оценили значение усталости материала на основании 10-летнего опыта эндоваскулярной реконструкции аневризм грудного или брюшного отдела аорты у 686 пациентов. В большинстве случаев они наблюдали разломы эндопротезов, которые в настоящее время сняты с производства.<sup>482,483</sup> Связь между усталостью материала и клиническим исходом также оценивали по результатам рентгенологического обследования<sup>484</sup> и при осмотре эксплантированных стентов.<sup>484,485</sup>

Zarins и соавт.<sup>484</sup> не смогли установить четкой взаимосвязи между усталостью материала и нежелательными клиническими исходами. Практически для всех эксплантированных стентов были отмечены те или иные признаки усталости материала, в том числе для эндопротезов, извлеченных во время вскрытия у пациентов, смерть которых не была связана с аневризмой. В 66% случаев обнаруживали трещины в металлической конструкции стента, в 45% – расхождение волокон, и практически для всех эксплантированных стентов было отмечено расхождение швов. Однако наличие отверстий между волокнами эндопротеза не сопровождалось увеличением частоты эндоподтеканий

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

или роста аневризмы. При трещинах в металлической конструкции отмечалось увеличение частоты миграции стента, хотя большинство структурных изменений располагались достаточно далеко от зон фиксации. Усталость материала стента также часто наблюдалась у пациентов с выраженным угловым искривлением аорты.

### Рекомендации по наблюдению пациентов после операции

Основной целью лечения АБА является предотвращение ее разрыва. В отличие от ЭВР, при ОХР исключается риск персистирующего роста аневризматического мешка, однако выше вероятность образования аневризм анастомоза в отдаленном периоде или инфекции стента. Последнее осложнение развивается достаточно редко, тогда как отдаленные аневризмы наблюдаются примерно у 1%, 5% и 20% пациентов через 5, 10 и 15 лет после ОХР, соответственно.<sup>425,428</sup> В связи с этим каждые 5 лет после ОХР рекомендуется выполнять контрольную компьютерную томографию.

При ЭВР с использованием современных эндопротезов отмечается достаточно низкая смертность от АБА. Согласно 5-летним результатам клинических исследований, проводившихся FDA, отсутствие разрыва аневризмы после имплантации трех современных стентов (Excluder, Zenith и AneuRx) составило 100%, 96,8% и 100%, соответственно.<sup>329,422,486</sup> Аналогичные результаты были получены на 48-месяцев для стента Powerlink.330 Тем не менее, разрыв аневризмы в отдаленном периоде остается потенциальным осложнением для всех эндопротезов. В связи с этим после ЭВР рекомендуется длительное наблюдение для своевременного выявления роста аневризмы на фоне эндоподтеканий, миграции эндопротеза или структурных изменений. Протоколы наблюдения пациентов после ЭВР, основанные на результатах базовых исследований FDA, включают КТ-контроль на 1, 6 и 12 месяцев после реконструкции, после чего контрольное обследование выполняют ежегодно.<sup>259,487</sup> Однако частое выполнение КТ связано с повышением затрат на ведение пациента, а также с увеличением общей дозы рентгеновского облучения и, возможно, риска развития злокачественных новообразований.<sup>488</sup> Ультразвуковое исследование позволяет избежать лишнего облучения и не требует введения нефротоксических контрастных веществ, однако раньше оно обладало переменной чувствительностью для определения эндоподтеканий.<sup>456,489-491</sup> Ashoke и соавт.<sup>456,492,493</sup> в ходе мета-анализа 10 опубликованных исследований, посвященных сравнению КТ с контрастированием и цветного дуплексного картирования (ЦДК), определили чувствительность этих методов на уровне 69% и 91%, соответственно, при этом чувствительность в определении эндоподтеканий I и III типа была выше, чем для эндоподтеканий II типа. Однако последние исследования показали, что низкая чувствительность ЦДК компенсируется высокой корреляцией результатов между ЦДК и КТ в отношении клинически значимых эндоподтеканий.<sup>493-496</sup> Кроме того, в ряде небольших исследований, посвященных оценке ультразвукового исследования с контрастированием для выявления эндподтеканий, отмечены более высокие показатели чувствительности (97,5% против 62,5%), прогностической ценности отрицательного результата (97,3% против 65,1%), точности (89,3% против 63,1%) и специфичности (81,8% против 63,6%) данного метода по сравнению с ЦДК.<sup>497-499</sup> Однако применение ультразвуковых методов ограничено у тучных пациентов, а также при скоплении газов в кишечнике или при наличии больших вентральных грыж.

На основании полученных результатов некоторые исследователи предположили, что наблюдение пациентов с помощью ЦДК возможно при отсутствии эндоподтеканий и признаков роста АБА при первой ежегодной КТ.<sup>500</sup> Существенное увеличение размеров аневризматического мешка, а также появление эндоподтеканий в отдаленном периоде по данным ЦДК является показанием к выполнению контрольной КТ.<sup>501</sup> Также рекомендовалось отказаться от контрольной КТ на 6 месяцев, если при обследовании через 1 месяц после ЭВР не было отмечено признаков эндоподтекания.<sup>500,502</sup> Makaroun и соавт.<sup>502,503</sup> показали, что такой подход достаточно безопасен и не связан с выраженным

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

риском нежелательных клинических явлений. Однако для подтверждения эффективности таких протоколов требуются дополнительные исследования. Также следует помнить, что хотя риск эндоподтеканий уменьшается с каждым нормальным контрольным обследованием, в отдаленном периоде после ЭВР (вплоть до 7 лет) могут появляться новые эндоподтекания.<sup>504</sup> Кроме того, по современным рекомендациям эндоподтекания II типа, не сопровождающиеся увеличением аневризмы, также являются показанием для КТ-контроля с интервалом в 6 месяцев. В большинстве случаев эндоподтекания II типа, наблюдающиеся на фоне сокращающейся или неизменной аневризмы малого диаметра, имеют относительно благоприятное течение.<sup>505</sup> В будущем может оказаться, что ЦДК-контроль с интервалами в 6 или даже 12 месяцев может быть хорошей альтернативой КТ-контролю, особенно у пациентов с диаметром аневризмы менее 6,5 см.<sup>470</sup>

В 2005 г FDA зарегистрировало устройство для контроля давления в полости АБА (AAA Pressure Management System). Основным компонентом данной системы является датчик, который имплантируется в аневризматический мешок в момент раскрытия стента при ЭВР. По результатам исследования APEx такое устройство позволяет достоверно определить давление в полости мешка и его изменение.<sup>506</sup> Благодаря этому датчику можно оценить выключение аневризмы из общего кровотока непосредственно во время ЭВР. В настоящее время разрабатываются алгоритмы оценки значимых эндоподтеканий по изменению давления в полости мешка, которые впоследствии могут заменить послеоперационный КТ-контроль.

Мы рекомендуем выполнять контрольную КТ через 1 и 12 месяцев в течение первого года после ЭВР. При выявлении эндоподтеканий или других значимых отклонений во время первого обследования назначают дополнительный КТ-контроль на 6 месяцев после операции для оценки состояния аневризмы. Если в течение первого года после ЭВР не было выявлено эндоподтеканий или увеличения аневризмы, то для последующего контроля вместо КТ можно выполнять цветное дуплексное картирование. Однако такое обследование должно выполняться опытным врачом в аккредитованной лаборатории неинвазивной ангиографии. У пациентов с почечной недостаточностью контрольное обследование после ЭВР выполняется с помощью ЦДК или КТ без контрастирования. Появление эндоподтекания II типа служит показанием для продолжительного КТ-контроля с целью исключения роста аневризмы. Если размер аневризмы уменьшается или не изменяется с течением времени, то для последующего контроля можно перейти к ЦДК. При появлении нового эндоподтекания после серии нормальных обследований, подтвердивших полное выключение аневризматического мешка, необходимо исключить эндподтекание I или III типа. Учитывая риск развития аневризмы анастомоза, после ОХР рекомендуется выполнять КТ без контрастирования с интервалом в 5 лет.

---

*Наблюдение пациентов в течение первого года после ЭВР включает КТ с контрастированием на 1 и 12 месяцев после операции.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*При выявлении эндоподтеканий II типа или других значимых отклонений во время первого обследования назначают дополнительный КТ-контроль на 6 месяцев после операции.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*Если в течение первого года после ЭВР не было выявлено эндоподтеканий или увеличения АБА, то для последующего ежегодного контроля вместо КТ можно выполнять цветное дуплексное картирование.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

---

*Появление эндоподтекания II типа служит показанием для контрольной КТ с целью исключения роста аневризмы. Если размер аневризмы уменьшается или не изменяется с течением времени, то для последующего контроля вместо КТ можно использовать ЦДК.*

Уровень рекомендации: слабая рекомендация

Качество доказательства: низкое качество

*При появлении нового эндоподтекания после серии нормальных обследований, подтвердивших полное выключение аневризматического мешка, необходимо исключить эндоподтекание I или III типа.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*У пациентов с почечной недостаточностью контрольное обследование после ЭВР выполняется с помощью цветного дуплексного картирования или КТ без контрастирования.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

*После ОХР или ЭВР каждые 5 лет рекомендуется выполнять КТ без контрастирования с оценкой аорты на всем протяжении.*

Уровень рекомендации: сильная рекомендация

Качество доказательства: высокое качество

---

## **ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С АБА: ТЕМЫ ДЛЯ НОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В области лечения пациентов с АБА остается множество неразрешенных вопросов, которые могут стать темой будущих исследований. Ниже представлен далеко не полный список таких вопросов.

- Улучшение алгоритмов выявления пациентов с повышенным риском послеоперационного ИМ или сердечно-сосудистой смертности.
- Рекомендации по ведению пациентов с сопутствующими заболеваниями легких.
- Рекомендации по ведению пациентов с сопутствующими сахарным диабетом.
- Рекомендации по ведению пациентов с сопутствующей почечной недостаточностью.
- Рекомендации по уменьшению риска контрастной нефропатии у пациентов с почечной недостаточностью, направленных на ЭВР.
- Оптимальные режимы периоперационной гидратации у пациентов с почечной недостаточностью, направленных на ОХР.
- Рекомендации по ведению пациентов с сопутствующей анемией.
- Генетические и молекулярные факторы в патогенезе семейной АБА.
- Биомаркеры и однонуклеотидные полиморфизмы, связанные с риском развития, прогрессии или разрыва АБА.
- Возможность применения показателей напряжения и жесткости стенки АБА или других параметров, установленных по данным КТ, МРТ или ПЭТ, для выявления пациентов с повышенным риском быстрого роста или разрыва аневризмы.
- Скрининговое обследование на АБА у женщин и подростков.
- Оптимальные методы привлечения пациентов к скрининговому обследованию на АБА, увеличение доступности первичного ультразвукового обследования и последующего наблюдения, оценка финансовых и трудовых затрат, а также оповещение пациентов о характере заболевания, его течение и прогнозах.
- Психологические последствия скринингового обследования для пациентов и их близких.
- Эффективность скринингового обследования вне специализированных центров.
- Частота контрольного обследования в зависимости от размеров АБА (3,0-4,0 см, 4,0-4,4 см, 4,5-4,9 см и 5,0-5,5 см).

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

- Сравнение ЭВР и выжидательной тактики с селективным лечением при размере АБА <5,5 см.
- Оценка выживаемости при немедленном лечении по сравнению с выжидательной тактикой и селективным лечением в зависимости от размера АБА (4,0-4,4 см, 4,5-4,9 см и 5,0-5,5 см), возраста, пола и функциональных резервов пациента.
- Оценка функционального резерва при хирургическом или эндоваскулярном лечении.
- Рекомендации по выбору ЭВР или выжидательной тактики у пациентов группы высокого риска с АБА >5,5 см, имеющих противопоказания для ОХР.
- Улучшение тактики ведения пациентов с большими АБА, имеющих противопоказания для ОХР.
- Рекомендации по лечению АБА у женщин и подростков.
- Терапевтические методы уменьшения роста АБА и снижения риска разрыва аневризмы, включая оценку потенциального значения доксициклина, рокситромицина и статинов для уменьшения роста аневризмы.
- Терапевтические методы уменьшения размеров АБА.
- Биомаркеры и генетические полиморфизмы как новые мишени фармакотерапии.
- Оценка зависимости исходов ОХР от особенностей аневризмы, пола, расовой принадлежности или социально-экономического положения пациента.
- Оценка зависимости исходов ОХР от опыта хирурга и потока пациентов в медицинском учреждении.
- Имитационная подготовка хирургов к проведению ОХР.
- Оценка рентабельности ОХР, включая социальные затраты в виде длительности нетрудоспособного периода для пациента или ухаживающих за ним родственников, и разработка специфических методов оценки качества жизни при данном заболевании.
- Рекомендации для поэтапной ОХР и ангиопластики почечных артерий или сочетанной ОХР и шунтировании почечных артерий.
- Отдаленная безопасность эндопротезов с супраренальной фиксацией.
- Преимущества разветвленных стентов для ЭВР в поддержании кровоснабжения тазовых органов.
- Эффективность ЭВР при разрыве АБА.
- Оценка зависимости исходов ЭВР от типа эндопротеза и особенностей аневризмы.
- Оценка зависимости исходов ЭВР от опыта хирурга и потока пациентов в медицинском учреждении.
- Имитационная подготовка хирургов к проведению ЭВР.
- Оценка рентабельности ЭВР, включая социальные затраты в виде длительности нетрудоспособного периода для пациента или ухаживающих за ним родственников, и разработка специфических методов оценки качества жизни при данном заболевании.
- Рекомендации для поэтапной или сочетанной ЭВР и ангиопластики почечных артерий.
- Улучшение лапароскопических методов реконструкции АБА.
- Имитационная подготовка хирургов к проведению лапароскопической реконструкции АБА.
- Рекомендации по использованию методов клеточной сепарации и ультрафильтрации при ОХР.
- Рекомендации по возмещению кровопотерь в ходе ОХР.
- Рекомендации по возмещению потерь жидкости в ходе ОХР.
- Значение расположения согревающего одеяла (т.е. на нижних конечностях или на верхней части туловища) во время ОХР.
- Необходимость перевода пациента в отделение интенсивной терапии после ОХР.
- Преимущества профилактики ТГВ и оптимальные методы профилактики при ОХР и ЭВР.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

- Улучшение эндопротезов и техники ЭВР для уменьшения осложнения и улучшения отдаленных исходов.
- Способы уменьшения риска грыж и кишечной непроходимости после ОХР.
- Эндопротезы аорты, устойчивые к инфицированию.
- Рекомендации по лечению эндоподтекания II типа.
- Долговечность эффекта ЭВР после дополнительных вмешательств для коррекции эндоподтеканий I или II типа или при миграции стента.
- Протоколы наблюдения пациентов после операции, включая оптимальное применение ЦДК, ЦДК с контрастированием и КТ в различные периоды после ОХР и ЭВР (0-5 л, 5-10 л, 10-15 л).
- Эффективность датчиков давления в уменьшении затрат на послеоперационное наблюдение пациентов.

## ВКЛАД ОТДЕЛЬНЫХ АВТОРОВ

Идея и разработка: ЕС, DB, RD, KI, MM, GS, CT, GU, FV

Анализ и трактовка данных: ЕС, DB, RD, MM, KI, GS, CT, GU, FV

Сбор данных: ЕС, DB, RD, MM, GS, KI, CT, GU, FV

Промежуточная редакция статьи: ЕС, DB, RD, MM, KI, GS, CT, GU, FV

Окончательная редакция статьи: ЕС, DB, RD, MM, KI, GS, CT, GU, FV

Статистический анализ: не применимо

Финансирование: не применимо

Ответственное лицо: ЕС

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett JW Jr, Johnston KW, Krupski WC, Matsumura JS. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2003;37:1106-17.
2. Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, Addrizzo-Harris D, Hylek EM, Phillips B, et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines. *Chest* 2006;129:174-81.
3. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Chute EP, Hye RJ, Makaroun MS, et al. The aneurysm detection and management study screening program: validation cohort and final results. *Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Investigators. Arch Intern Med* 2000;160:1425-30.
4. Huber TS, Wang JG, Derrow AE, Dame DA, Ozaki CK, Zelenock GB, et al. Experience in the United States with intact abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001;33:304-10; discussion 310-1.
5. Johnston KW. Influence of sex on the results of abdominal aortic aneurysm repair. *Canadian Society for Vascular Surgery Aneurysm Study Group. J Vasc Surg* 1994;20:914-23; discussion 923-6.
6. Vardulaki KA, Walker NM, Day NE, Duffy SW, Ashton HA, Scott RA. Quantifying the risks of hypertension, age, sex and smoking in patients with abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 2000;87:195-200.
7. Singh K, Bona KH, Jacobsen BK, Bjork L, Solberg S. Prevalence of and risk factors for abdominal aortic aneurysms in a population-based study: The Tromso Study. *Am J Epidemiol* 2001;154:236-44.
8. Steickmeier B. Epidemiology of aortic disease: Aneurysm, dissection, occlusion. *Radiologe* 2001;41:624-32.
9. Darling RC 3rd, Brewster DC, Darling RC, LaMuraglia GM, Mon-cure AC, Cambria RP, Abbott WM. Are familial abdominal aortic aneurysms different? *J Vasc Surg* 1989;10:39-43.
10. Johansen K, Koepsell T. Familial tendency for abdominal aortic aneurysms. *JAMA* 1986;256:1934-6.
11. van Vlijmen-van Keulen CJ, Pals G, Rauwerda JA. Familial abdominal aortic aneurysm: A systematic review of a genetic background. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24:105-16.
12. Larsson E, Granath F, Swedenborg J, Hultgren R. A population-based case-control study of the familial risk of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2009;49:47-50; discussion 51.
13. Wilmsink TB, Quick CR, Day NE. The association between cigarette smoking and abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1999;30:1099-105.
14. Brown LC, Powell JT. Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. *UK Small Aneurysm Trial Participants. Ann Surg* 1999;230:289-96; discussion 296-7.
15. Brown PM, Zelt DT, Sobolev B. The risk of rupture in untreated aneurysms: The impact of size, gender, and expansion rate. *J Vasc Surg* 2003;37:280-4.
16. Cronenwett JL, Murphy TF, Zelenock GB, Whitehouse WM Jr, Lindenauer SM, Graham LM, et al. Actuarial analysis of variables associated with rupture of small abdominal aortic aneurysms. *Surgery* 1985;98:472-83.

17. Norman PE, Powell JT. Abdominal aortic aneurysm: The prognosis in women is worse than in men. *Circulation* 2007;115:2865-9.
18. Englesbe MJ, Wu AH, Clowes AW, Zierler RE. The prevalence and natural history of aortic aneurysms in heart and abdominal organ transplant patients. *J Vasc Surg* 2003;37:27-31.
19. Hallett JW Jr, Marshall DM, Petterson TM, Gray DT, Bower TC, Cherry KJ Jr, et al. Graft-related complications after abdominal aortic aneurysm repair: reassurance from a 36-year population-based experience. *J Vasc Surg* 1997;25:277-84; discussion 285-6.
20. Brunkwall J, Hauksson H, Bengtsson H, Bergqvist D, Takolander R, Bergentz SE. Solitary aneurysms of the iliac arterial system: an estimate of their frequency of occurrence. *J Vasc Surg* 1989;10:381-4.
21. Bernhard VM, Mitchell RS, Matsumura JS, Brewster DC, Decker M, Lamparello P, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysm after endo-vascular repair. *J Vasc Surg* 2002;35:1155-62.
22. Faries PL, Cadot H, Agarwal G, Kent KC, Hollier LH, Marin ML. Management of endoleak after endovascular aneurysm repair: cuffs, coils, and conversion. *J Vasc Surg* 2003;37:1155-61.
23. Jones JE, Atkins MD, Brewster DC, Chung TK, Kwolek CJ, LaMuraglia GM, et al. Persistent type 2 endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm is associated with adverse late outcomes. *J Vasc Surg* 2007;46:1-8.
24. Pearce WH. What's new in vascular surgery. *J Am Coll Surg* 2003; 196:253-66.
25. Gray H. *Gray's Anatomy: Descriptive and Surgical*. 15th ed. London: Chancellor Press; 1994. p. 526.
26. Kiev J, Eckhardt A, Kerstein MD. Reliability and accuracy of physical examination in detection of abdominal aortic aneurysms. *Vasc Endovasc Surg* 1997;31:143.
27. Fink HA, Lederle FA, Roth CS, Bowles CA, Nelson DB, Haas MA. The accuracy of physical examination to detect abdominal aortic aneurysm. *Arch Intern Med* 2000;160:833-6.
28. Lederle FA, Walker JM, Reinke DB. Selective screening for abdominal aortic aneurysms with physical examination and ultrasound. *Arch Intern Med* 1988;148:1753-6.
29. Graham LM, Zelenock GB, Whitehouse WM Jr, Erlandson EE, Dent TL, Lindenauer SM, Stanley JC. Clinical significance of arteriosclerotic femoral artery aneurysms. *Arch Surg* 1980;115:502-7.
30. Whitehouse WM Jr, Wakefield TW, Graham LM, Kazmers A, Zelenock GB, Cronenwett JL, et al. Limb-threatening potential of arterio-sclerotic popliteal artery aneurysms. *Surgery* 1983;93:694-9.
31. Diwan A, Sarkar R, Stanley JC, Zelenock GB, Wakefield TW. Incidence of femoral and popliteal artery aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2000;31:863-9.
32. Roger VL, Ballard DJ, Hallett JW Jr, Osmundson PJ, Puetz PA, Gersh BJ. Influence of coronary artery disease on morbidity and mortality after abdominal aortic aneurysmectomy: a population-based study, 1971-1987. *J Am Coll Cardiol* 1989;14:1245-52.
33. Anderson PL, Arons RR, Moskowitz AJ, Gelijns A, Magnell C, Faries PL, et al. A statewide experience with endovascular abdominal aortic aneurysm repair: rapid diffusion with excellent early results. *J Vasc Surg* 2004;39:10-9.
34. Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Jhaveri A, Cotterill P, Pomposelli F, Landon BE. Endovascular vs. open repair of abdominal aortic aneurysms in the medicare population. *N Engl J Med* 2008;358:464-74.
35. Schouten O, Dunkelgrun M, Feringa HH, Kok NF, Vidakovic R, Bax JJ, Poldermans D. Myocardial damage in high-risk patients undergoing elective endovascular or open infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:544-9.
36. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuypers PW, van Sambeek MR, Balm R, et al; Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004;351:1607-18.
37. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, Li J, Tateo IM. Long-term cardiac prognosis following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1992;268:233-9.
38. McFalls EO, Ward HB, Santilli S, Scheffel M, Chesler E, Doliszny KM. The influence of perioperative myocardial infarction on long-term prognosis following elective vascular surgery. *Chest* 1998;113:681-6.
39. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: executive summary. *Circulation* 2007;116:1971-96.
40. Bartels C, Bechtel JF, Hossmann V, Horsch S. Cardiac risk stratification for high-risk vascular surgery. *Circulation* 1997;95:2473-5.
41. Froehlich JB, Karavite D, Russman PL, Erdem N, Wise C, Zelenock G, et al; American College of Cardiology; American Heart Association. American College of Cardiology/American Heart Association preoperative assessment guidelines reduce resource utilization before aortic surgery. *J Vasc Surg* 2002;36:758-63.
42. Samain E, Farah E, Leseche G, Marty J. Guidelines for perioperative cardiac evaluation from the American College of Cardiology/American Heart Association task force are effective for stratifying cardiac risk before aortic surgery. *J Vasc Surg* 2000;31:971-9.
43. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999;100:1043-9.

44. McFalls EO, Ward HB, Moriz TE, Goldman S, Krupski WC, Litooy F, et al. Coronary artery revascularization before elective major vascular surgery. *New Engl J Med* 2004;351:2795-804.
45. Poldermans D, Bax JJ, Schouten O, Neskovic AN, Paelinck B, Rocci G, et al; Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echo Study Group. Should major vascular surgery be delayed because of preoperative cardiac testing in intermediate-risk patients receiving beta-blocker therapy with tight heart rate control? *J Am Coll Cardiol* 2006;48:964-9.
46. Poldermans D, Schouten O, Vidakovic R, Bax JJ, Thomson IR, Hoeks SE, et al. A clinical randomized trial to evaluate the safety of a noninvasive approach in high-risk patients undergoing major vascular surgery: The DECREASE-VPilot Study. *J Am Coll Cardiol* 2007;49: 1763-9.
47. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: summary article. *Circulation* 2004;110:1168-76.
48. Eisenberg MJ, Richard PR, Libersan D, Filion KB. Safety of short-term discontinuation of antiplatelet therapy in patients with drug-eluting stents. *Circulation* 2009;119:1634-42.
49. Falk V, Walther T, Mohr FW. Abdominal aortic aneurysm repair during cardiopulmonary bypass: rationale for a combined approach. *Cardiovasc Surg* 1997;5:271-8.
50. Morimoto K, Taniguchi I, Miyasaka S, Aoki T, Kato I, Yamaga T. Usefulness of one-stage coronary artery bypass grafting on the beating heart and abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2004;10:29-33.
51. Cronenwett JL, Sargent SK, Wall MH, Hawkes ML, Freeman DH, Dain BJ, et al. Variables that affect the expansion rate and outcome of small abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1990;11:260-8; discussion 268-9.
52. Gadowski GR, Pilcher DB, Ricci MA. Abdominal aortic aneurysm expansion rate: effect of size and beta-adrenergic blockade. *J Vasc Surg* 1994;19:727-31.
53. Propranolol Aneurysm Trial Investigators. Propranolol for small abdominal aortic aneurysms: results of a randomized trial. *J Vasc Surg* 2002;35:72-9.
54. Leach SD, Toole AL, Stern H, DeNatale RW, Tilson MD. Effect of beta-adrenergic blockade on the growth rate of abdominal aortic aneurysms. *Arch Surg* 1998;123:606-9.
55. Lindholt JS, Heegaard NH, Vammen S, Fasting H, Henneberg EW, Heickendorff L. Smoking, but not lipids, lipoprotein(a) and antibodies against oxidised LDL, is correlated to the expansion of abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;21:51-6.
56. Lindholt JS, Henneberg EW, Juul S, Fasting H. Impaired results of a randomised double blinded clinical trial of propranolol versus placebo on the expansion rate of small abdominal aortic aneurysms. *Int Angiol* 1999;18:52-7.
57. Auerbach AD, Goldman L. beta-Blockers and reduction of cardiac events in noncardiac surgery: clinical applications. *JAMA* 2002;287:1445-7.
58. Juul AB, Wetterslev J, Gluud C, Kofoed-Enevoldsen A, Jensen G, Callesen T, et al. Effect of perioperative beta blockade in patients with diabetes undergoing major non-cardiac surgery: randomised placebo controlled, blinded multicentre trial. *BMJ* 2006;332:1482.
59. Yang H, Raymer K, Butler R, Parlow J, Roberts R. The effects of perioperative beta-blockade: results of the Metoprolol after Vascular Surgery (MaVS) study, a randomized controlled trial. *Am Heart J* 2006;152:983-90.
60. Feringa HH, Bax JJ, Boersma E, Kertai MD, Meij SH, Galal W, et al. High-dose beta-blockers and tight heart rate control reduce myocardial ischemia and troponin T release in vascular surgery patients. *Circulation* 2006;114:1344-9.
61. Redelmeier D, Scales D, Kopp A. Beta blockers for elective surgery in elderly patients: Population based, retrospective cohort study. *BMJ* 2005;331:932.
62. Hindler K, Shaw AD, Samuels J, Fulton S, Collard CD, Riedel B. Improved postoperative outcomes associated with preoperative statin therapy. *Anesthesiology* 2006;105:1260-72; quiz 1289-90.
63. Le Manach Y, Perel A, Coriat P, Godet G, Bertrand M, Riou B. Early and delayed myocardial infarction after abdominal aortic surgery. *Anesthesiology* 2005;102:885-91.
64. Kertai MD, Boersma E, Westerhout CM, Klein J, Van Urk H, Bax JJ, et al. A combination of statins and beta-blockers is independently associated with a reduction in the incidence of perioperative mortality and nonfatal myocardial infarction in patients undergoing abdominal aortic aneurysm surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:343-52.
65. Wallace AW, Galindez D, Salahieh A, Layug EL, Lazo EA, Haratonik KA, et al. Effect of clonidine on cardiovascular morbidity and mortality after noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2004;101:284-93.
66. Wijeyesundera DN, Naik JS, Beattie WS. Alpha-2 adrenergic agonists to prevent perioperative cardiovascular complications: A meta-analysis. *Am J Med* 2003;114:742-52.
67. Wijeyesundera DN, Beattie WS. Calcium channel blockers for reducing cardiac morbidity after noncardiac surgery: A meta-analysis. *Anesth Analg* 2003;97:634-41.
68. Willard JE, Lange RA, Hillis LD. The use of aspirin in ischemic heart disease. *N Engl J Med* 1992;327:175-81.
69. Smout J, Stansby G. Current practice in the use of antiplatelet agents in the peri-operative period by UK vascular surgeons. *Ann R Coll Surg Engl* 2003;85:97-101.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

70. Ansell J, Hirsh J, Poller L, Bussey H, Jacobson A, Hylek E. The pharmacology and management of the vitamin K antagonists: The Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest* 2004;126:204S-33S.
71. du Breuil AL, Umland EM. Outpatient management of anticoagulation therapy. *Am Fam Physician* 2007;75:1031-42.
72. Lindholt JS, Heickendorff L, Antonsen S, Fasting H, Henneberg EW. Natural history of abdominal aortic aneurysm with and without coexisting chronic obstructive pulmonary disease. *J Vasc Surg* 1998;28: 226-33.
73. Brady AR, Thompson SG, Greenhalgh RM, Powell JT. Cardiovascular risk factors and abdominal aortic aneurysm expansion: only smoking counts. US Small Aneurysm Trial Participants. *Br J Surg* 2003;90:491-492.
74. Chang JB, Stein TA, Liu JP, Dunn ME. Risk factors associated with rapid growth of small abdominal aortic aneurysms. *Surgery* 1997;121: 1117-22.
75. Brown LC, Epstein D, Manca A, Beard JD, Powell JT, Greenhalgh RM. The UK Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) trials: Design, methodology and progress. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27: 372-81.
76. Hertzner NR, Mascha EJ, Karafa MT, O'Hara PJ, Krajewski LP, Beven EG. Open infrarenal abdominal aortic aneurysm repair: The Cleveland Clinic experience from 1989 to 1998. *J Vasc Surg* 2002;35:1145-54.
77. Johnston KW. Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysm. Part II. Variables predicting morbidity and mortality. *J Vasc Surg* 1989;9:437-47.
78. Axelrod DA, Henke PK, Wakefield TW, Stanley JC, Jacobs LA, Graham LM, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease on elective and emergency abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001;33:72-6.
79. Upchurch GR Jr, Proctor MC, Henke PK, Zajkowski P, Riles EM, Ascher MS, et al. Predictors of severe morbidity and death after elective abdominal aortic aneurysmectomy in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Vasc Surg* 2003;37:594-9.
80. Rigotti NA, Munafo MR, Murphy MF, Stead LF. Interventions for smoking cessation in hospitalised patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;CD001837.
81. Silagy C, Lancaster T, Stead L, Mant D, Fowler G. Nicotine replacement therapy for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*: 2004;CD000146.
82. Hughes JR, Stead LF, Lancaster T. Antidepressants for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; CD000031.
83. Katz DJ, Stanley JC, Zelenock GB. Operative mortality rates for intact and ruptured abdominal aortic aneurysms in Michigan: An eleven-year statewide experience. *J Vasc Surg* 1994;19:804-15.
84. Park B, Mavanur A, Drezner AD, Gallagher J, Menzoian JO. Clinical impact of chronic renal insufficiency on endovascular aneurysm repair. *Vasc Endovascular Surg* 40:437-45.
85. Bown MJ, Norwood MG, Sayers RD. The management of abdominal aortic aneurysms in patients with concurrent renal impairment. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30:1-11.
86. Bertrand M, Godet G, Meerschaert K, Brun L, Salcedo E, Coriat P. Should the angiotensin II antagonists be discontinued before surgery? *Anesth Analg* 2001;92:26-30.
87. Comfere T, Sprung J, Kumar MM, Draper M, Wilson DP, Williams BA, et al. Angiotensin system inhibitors in a general surgical population. *Anesth Analg* 2005;100:636-44.
88. Coriat P, Richer C, Douraki T, Gomez C, Hendricks K, Giudicelli JF, Viars P. Influence of chronic angiotensin-converting enzyme inhibition on anesthetic induction. *Anesthesiology* 1994;81:299-307.
89. Hersey P, Poullis M. Does the administration of mannitol prevent renal failure in open abdominal aortic aneurysm surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008;7:906-9.
90. Wijnen MH, Vader HL, Van Den Wall Bake AW, Roumen RM. Can renal dysfunction after infra-renal aortic aneurysm repair be modified by multi-antioxidant supplementation? *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2002;43:483-8.
91. Landoni G, Biondi-Zoccai GG, Tumlin JA, Bove T, De Luca M, Calabro MG, et al. Beneficial impact of fenoldopam in critically ill patients with or at risk for acute renal failure: A meta-analysis of randomized clinical trials. *Am J Kidney Dis* 2007;49:56-68.
92. Gilbert TB, Hasnain JU, Flinn WR, Lilly MP, Benjamin ME. Fenoldopam infusion associated with preserving renal function after aortic cross-clamping for aneurysm repair. *J Cardiovasc Pharmacol Ther* 2001;6:31-6.
93. Halpenny M, Rushe C, Breen P, Cunningham AJ, Boucher-Hayes D, Shorten GD. The effects of fenoldopam on renal function in patients undergoing elective aortic surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2002;19:32-9.
94. Pannu N, Tonelli M. Strategies to reduce the risk of contrast nephropathy: an evidence-based approach. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2006;15:285-90.
95. Pannu N, Wiebe N, Tonelli M. Prophylaxis strategies for contrast-induced nephropathy. *JAMA* 2006;295:2765-79.
96. Moore NN, Lapsley M, Norden AG, Firth JD, Gaunt ME, Varty K, Boyle JR. Does N-acetylcysteine prevent contrast-induced nephropathy during endovascular AAA repair? A randomized controlled pilot study. *J Endovasc Ther* 2006;13:660-6.
97. Aspelin P, Aubry P, Fransson SG, Strasser R, Willenbrock R, Berg KJ. Nephrotoxic effects in high-risk patients undergoing angiography. *N Engl J Med* 2003;348:491-9.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

98. Sharma SK, Kini A. Effect of nonionic radiocontrast agents on the occurrence of contrast-induced nephropathy in patients with mild-moderate chronic renal insufficiency: pooled analysis of the randomized trials. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005;65:386-93.
99. Criado E, Kabbani L, Cho K. Catheter-less angiography for endovascular aortic aneurysm repair: A new application of carbon dioxide as a contrast agent. *J Vasc Surg* 2008;48:527-34.
100. Berry AJ, Smith RB 3rd, Weintraub WS, Chaikof EL, Dodson TF, Lumsden AB, et al. Age versus comorbidities as risk factors for complications after elective abdominal aortic reconstructive surgery. *J Vasc Surg* 2001;33:345-52.
101. Dardik A, Lin JW, Gordon TA, Williams GM, Perler BA. Results of elective abdominal aortic aneurysm repair in the 1990s: A population-based analysis of 2335 cases. *J Vasc Surg* 1999;30:985-95.
102. Treiman GS, Treiman RL, Foran RF, Cossman DV, Cohen JL, Levin PM, et al. The influence of diabetes mellitus on the risk of abdominal aortic surgery. *Am Surg* 1994;60:436-40.
103. Axelrod DA, Upchurch GR Jr, DeMonner S, Stanley JC, Khuri S, Daley J, et al. Perioperative cardiovascular risk stratification of patients with diabetes who undergo elective major vascular surgery. *J Vasc Surg* 2002;35:894-901.
104. Leurs LJ, Laheij RJ, Buth J. Influence of diabetes mellitus on the endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Ther* 2005;12:288-96.
105. Sofi F, Marcucci R, Giusti B, Pratesi G, Lari B, Sestini I, et al. High levels of homocysteine, lipoprotein (a) and plasminogen activator inhibitor-1 are present in patients with abdominal aortic aneurysm. *Thromb Haemost* 2005;94:1094-8.
106. Ho P, Ting AC, Cheng SW. Blood loss and transfusion in elective abdominal aortic aneurysm surgery. *ANZ J Surg* 2004;74:631-4.
107. Nelson AH, Fleisher LA, Rosenbaum SH. Relationship between post-operative anemia and cardiac morbidity in high-risk vascular patients in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1993;21:860-6.
108. Milne AA, Adam DJ, Murphy WG, Ruckley CV. Effects of asymptomatic abdominal aortic aneurysm on the soluble coagulation system, platelet count and platelet activation. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;17:434-7.
109. Bradbury A, Adam D, Garrioch M, Brittenden J, Gillies T, Ruckley CV. Changes in platelet count, coagulation and fibrinogen associated with elective repair of asymptomatic abdominal aortic aneurysm and aortic reconstruction for occlusive disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997;13:375-80.
110. Matsumura JS, Katzen BT, Sullivan TM, Dake MD, Naftel DC. Predictors of survival following open and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 2009;23:153-8.
111. Golledge J, Tsao PS, Dalman RL, Norman PE. Circulating markers of abdominal aortic aneurysm presence and progression. *Circulation* 2008;118:2382-92.
112. Pepin M, Schwarze U, Superti-Furga A, Byers PH. Clinical and genetic features of Ehlers-Danlos syndrome type IV, the vascular type. *N Engl J Med* 2000;342:673-80.
113. van Vlijmen-van Keulen CJ, Pals G, Rauwerda JA. Familial abdominal aortic aneurysm: a systematic review of a genetic background. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24:105-16.
114. Helgadóttir A, Thorleifsson G, Magnusson KP, Gretarsdóttir S, Steinthorsdóttir V, Manolescu A, et al. The same sequence variant on 9p21 associates with myocardial infarction, abdominal aortic aneurysm and intracranial aneurysm. *Nat Genet* 2008;40:217-24.
115. Quill DS, Colgan MP, Sumner DS. Ultrasonic screening for the detection of abdominal aortic aneurysms. *Surg Clin North Am* 1989; 69:713-20.
116. Graeve AH, Carpenter CM, Wicks JD, Edwards WS. Discordance in the sizing of abdominal aortic aneurysm and its significance. *Am J Surg* 1982;144:627-34.
117. Wilmink AB, Forshaw M, Quick CR, Hubbard CS, Day NE. Accuracy of serial screening for abdominal aortic aneurysms by ultrasound. *J Med Screen* 2002;9:125-7.
118. Jaakkola P, Hippelainen M, Farin P, Rytönen H, Kainulainen S, Partanen K. Interobserver variability in measuring the dimensions of the abdominal aorta: comparison of ultrasound and computed tomography. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996;12:230-7.
119. Singh K, Jacobsen BK, Solberg S, Bonna KH, Kumar S, Bajic R, Arnesen E. Intra- and interobserver variability in the measurements of abdominal aortic and common iliac artery diameter with computed tomography. The Tromsø study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25: 399-407.
120. Wanhainen A, Bergqvist D, Björck M. Measuring the abdominal aorta with ultrasonography and computed tomography - difference and variability. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24:428-34.
121. Nevitt MP, Ballard DJ, Hallett JW Jr. Prognosis of abdominal aortic aneurysms. A population-based study. *N Engl J Med* 1989;321: 1009-14.
122. Reed WW, Hallett JW Jr, Damiano MA, Ballard DJ. Learning from the last ultrasound. A population-based study of patients with abdominal aortic aneurysm. *Arch Intern Med* 1997;157:2064-8.
123. Limet R, Sakali Hassan N, Albert A. Determination of the expansion rate and incidence of rupture of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1991;14:540-8.

124. Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, Littooy FN, Acher C, Messina LM, et al. Design of the abdominal aortic Aneurysm Detection and Management Study. ADAM VA Cooperative Study Group. *J Vasc Surg* 1994;20:296-303.
125. Sharp MA, Collin J. Amyth exposed: fast growth in diameter does not justify precocious abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25:408-11.
126. Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, Reinke DB, Littooy FN, Acher CW, et al. Variability in measurement of abdominal aortic aneurysms. Abdominal Aortic Aneurysm Detection and Management Veterans Administration Cooperative Study Group. *J Vasc Surg* 1995;21:945-52.
127. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Gordon IL, Chute EP, Littooy FN, et al. Relationship of age, gender, race, and body size to infrarenal aortic diameter. The Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Investigators. *J Vasc Surg* 1997; 26:595-601.
128. Lindholt JS, Vammen S, Juul S, Henneberg EW, Fasting H. The validity of ultrasonographic scanning as screening method for abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;17:472-5.
129. Tayal VS, Graf CD, Gibbs MA. Prospective study of accuracy and outcome of emergency ultrasound for abdominal aortic aneurysm over two years. *Acad Emerg Med* 2003;10:867-71.
130. Costantino TG, Bruno EC, Handly N, Dean AJ. Accuracy of emergency medicine ultrasound in the evaluation of abdominal aortic aneurysm. *J Emerg Med* 2005;29:455-60.
131. Blaivas M, Theodoro D. Frequency of incomplete abdominal aorta visualization by emergency department bedside ultrasound. *Acad Emerg Med* 2004;11:103-5.
132. Zarnke MD, Gould HR, Goldman MH. Computed tomography in the evaluation of the patient with symptomatic abdominal aortic aneurysm. *Surgery* 1988;103:638-42.
133. Adam DJ, Bradbury AW, Stuart WP, Woodburn KR, Murie JA, Jenkins AM, Ruckley CV. The value of computed tomography in the assessment of suspected ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1998;27:431-7.
134. Darling RC, Messina CR, Brewster DC, Ottinger LW. Autopsy study of unoperated abdominal aortic aneurysms. The case for early resection. *Circulation* 1997;56:II161-4.
135. Hatakeyama T, Shigematsu H, Muto T. Risk factors for rupture of abdominal aortic aneurysm based on three-dimensional study. *J Vasc Surg* 2001;33:453-61.
136. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Ballard DJ, Jordan WD Jr, Blebea J, et al. Rupture rate of large abdominal aortic aneurysms in patients refusing or unfit for elective repair. *JAMA* 2002;287:2968-72.
137. Stenbaek J, Kalin B, Swedenborg J. Growth of thrombus may be a better predictor of rupture than diameter in patients with abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;20:466-9.
138. Sonesson B, Sandgren T, Lanne T. Abdominal aortic aneurysm wall mechanics and their relation to risk of rupture. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;18:487-93.
139. Hall AJ, Busse EF, McCarville DJ, Burgess JJ. Aortic wall tension as a predictive factor for abdominal aortic aneurysm rupture: Improving the selection of patients for abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg* 2000;14:152-7.
140. Fillinger MF, Marra SP, Raghavan ML, Kennedy FE. Prediction of rupture risk in abdominal aortic aneurysm during observation: Wall stress versus diameter. *J Vasc Surg* 2003;37:724-32.
141. Fillinger MF, Raghavan ML, Marra SP, Cronenwett JL, Kennedy FE. In vivo analysis of mechanical wall stress and abdominal aortic aneurysm rupture risk. *J Vasc Surg* 2002;36:589-97.
142. Venkatasubramanian AK, Fagan MJ, Mehta T, Mylankal KJ, Ray B, Kuhan G, et al. A comparative study of aortic wall stress using finite element analysis for ruptured and non-ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:168-76.
143. Raghavan ML, Vorp DA, Federle MP, Makaroun MS, Webster MW. Wall stress distribution on three-dimensionally reconstructed models of human abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2000;31:760-9.
144. Vorp DA, Raghavan ML, Webster MW. Mechanical wall stress in abdominal aortic aneurysm: influence of diameter and asymmetry. *J Vasc Surg* 1998;27:632-9.
145. Wang DH, Makaroun MS, Webster MW, Vorp DA. Effect of intraluminal thrombus on wall stress in patient-specific models of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2002;36:598-604.
146. Kleinstreuer C, Li Z. Analysis and computer program for rupture-risk prediction of abdominal aortic aneurysms. *Biomed Eng Online* 2006; 5:19.
147. Vande Geest JP, Wang DH, Wisniewski SR, Makaroun MS, Vorp DA. Towards a noninvasive method for determination of patient-specific wall strength distribution in abdominal aortic aneurysms. *Ann Biomed Eng* 2006;34:1098-106.
148. Powell JT, Greenhalgh RM. Clinical practice. Small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2003;348:1895-901.
149. Scott RA, Bridgewater SG, Ashton HA. Randomized clinical trial of screening for abdominal aortic aneurysm in women. *Br J Surg* 2002; 89:283-5.
150. Allardice JT, Allwright GJ, Wafula JM, Wyatt AP. High prevalence of abdominal aortic aneurysm in men with peripheral vascular disease: Screening by ultrasonography. *Br J Surg* 1988;75:240-2.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

151. O'Kelly TJ, Heather BP. General practice-based population screening for abdominal aortic aneurysms: a pilot study. *Br J Surg* 1989;76: 479-80.
152. Bengtsson H, Norrgard O, Angquist KA, Ekberg O, Oberg L, Bergqvist D. Ultrasonographic screening of the abdominal aorta among siblings of patients with abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg* 1989;76:589-91.
153. Shapira OM, Pasik S, Wassermann JP, Barzilai N, Mashiah A. Ultrasound screening for abdominal aortic aneurysms in patients with atherosclerotic peripheral vascular disease. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1990;31:170-2.
154. Webster MW, Ferrell RE, St Jean PL, Majumder PP, Fogel SR, Steed DL. Ultrasound screening of first-degree relatives of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1991;13:9-13.
155. Bengtsson H, Sonesson B, Lanne T, Nilsson P, Solvig J, Loren I, Bergqvist D. Prevalence of abdominal aortic aneurysm in the offspring of patients dying from aneurysm rupture. *Br J Surg* 1992;79:1142-3.
156. MacSweeney ST, O'Meara M, Alexander C, O'Malley MK, Powell JT, Greenhalgh RM. High prevalence of unsuspected abdominal aortic aneurysm in patients with confirmed symptomatic peripheral or cerebral arterial disease. *Br J Surg* 1993;80:582-4.
157. Lindholt JS, Juul S, Henneberg EW, Fasting H. Is screening for abdominal aortic aneurysm acceptable to the population? Selection and recruitment to hospital-based mass screening for abdominal aortic aneurysm. *J Public Health Med* 1998;20:211-7.
158. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Chute EP, Littooy FN, Bandyk D, et al. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening. Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Group. *Ann Intern Med* 1997;126:441-9.
159. van der Graaf Y, Akkersdijk GJ, Hak E, Godaert GL, Eikelboom BC. Results of aortic screening in the brothers of patients who had elective aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 1998;85:778-80.
160. Lindholt JS, Juul S, Fasting H, Henneberg EW. Hospital costs and benefits of screening for abdominal aortic aneurysms. Results from a randomised population screening trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;23:55-60.
161. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, Kim LG, Marteau TM, Scott RA, et al. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: A randomised controlled trial. *Lancet* 2002;360:1531-9.
162. Scott RA, Wilson NM, Ashton HA, Kay DN. Influence of screening on the incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm: 5-year results of a randomized controlled study. *Br J Surg* 1995;82:1066-70.
163. Vardulaki KA, Walker NM, Couto E, Day NE, Thompson SG, Ashton HA, Scott RA. Late results concerning feasibility and compliance from a randomized trial of ultrasonographic screening for abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 2002;89:861-4.
164. Norman PE, Jamrozik K, Lawrence-Brown MM, Le MT, Spencer CA, Tuohy RJ, et al. Population based randomised controlled trial on impact of screening on mortality from abdominal aortic aneurysm. *BMJ* 2004;329:1259.
165. Kim LG, RA PS, Ashton HA, Thompson SG. A sustained mortality benefit from screening for abdominal aortic aneurysm. *Ann Intern Med* 2007;146:699-706.
166. Cosford PA, Leng GC. Screening for abdominal aortic aneurysm. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;CD002945.
167. Wanhainen A, Lundkvist J, Bergqvist D, Bjorck M. Cost-effectiveness of screening women for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2006;43:908-14.
168. Crow P, Shaw E, Earnshaw JJ, Poskitt KR, Whyman MR, Heather BP. A single normal ultrasonographic scan at age 65 years rules out significant aneurysm disease for life in men. *Br J Surg* 2001;88:941-4.
169. Scott RA, Vardulaki KA, Walker NM, Day NE, Duffy SW, Ashton HA. The long-term benefits of a single scan for abdominal aortic aneurysm (AAA) at age 65. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;21:535-40.
170. Cole CW, Hill GB, Millar WJ, Laupacis A, Johnston KW. Selective screening for abdominal aortic aneurysm. *Chronic Dis Can* 1996;17:51-5.
171. Akkersdijk GJ, van Bockel JH. Ruptured abdominal aortic aneurysm: Initial misdiagnosis and the effect on treatment. *Eur J Surg* 1998;164: 29-34.
172. Spencer CA, Jamrozik K, Norman PE, Lawrence-Brown MM. The potential for a selective screening strategy for abdominal aortic aneurysm. *J Med Screen* 2000;7:209-11.
173. Screening for abdominal aortic aneurysm: Recommendations from the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2005;142:152.
174. Fleming C, Whitlock EP, Beil TL, Lederle FA. Screening for abdominal aortic aneurysm: A best-evidence systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2005;142:203-11.
175. Couto E, Duffy SW, Ashton HA, Walker NM, Myles JP, Scott RA, Thompson SG. Probabilities of progression of aortic aneurysms: Estimates and implications for screening policy. *J Med Screen* 2002;9:40-2.
176. McCarthy RJ, Shaw E, Whyman MR, Earnshaw JJ, Poskitt KR, Heather BP. Recommendations for screening intervals for small aortic aneurysms. *Br J Surg* 2003;90:821-6.
177. Mortality results for randomised controlled trial of early elective surgery or ultrasonographic surveillance for small abdominal aortic aneurysms. *Lancet* 1998;352:1649-55.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

178. Brady AR, Thompson SG, Fowkes FG, Greenhalgh RM, Powell JT. Abdominal aortic aneurysm expansion: Risk factors and time intervals for surveillance. *Circulation* 2004;110:16-21.
179. United Kingdom Small Aneurysm Trial Participants. Long-term outcomes of immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2002;346:1445-52.
180. Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, Reinke DB, Littooy FN, Acher CW, et al. Immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2002;346:1437-44.
181. Cao P. Comparison of surveillance vs Aortic Endografting for Small Aneurysm Repair (CAESAR) trial: study design and progress. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30:245-51.
182. Baxter BT, Terrin MC, Dalman RL. Medical management of small abdominal aortic aneurysms. *Circulation* 2008;117:1883-9.
183. Schouten O, van Laanen JH, Boersma E, Vidakovic R, Feringa HH, Dunkelgrun M, et al. Statins are associated with a reduced infrarenal abdominal aortic aneurysm growth. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 32:21-6.
184. Sukhija R, Aronow WS, Sandhu R, Kakar P, Babu S. Mortality and size of abdominal aortic aneurysm at long-term follow-up of patients not treated surgically and treated with and without statins. *Am J Cardiol* 2006;97:279-80.
185. Hackam DG, Thiruchelvam D, Redelmeier DA. Angiotensin-converting enzyme inhibitors and aortic rupture: a population-based case-control study. *Lancet* 2006;368:659-65.
186. Lederle FA, Taylor BC. ACE inhibitors and aortic rupture. *Lancet* 2006;368:1571.
187. Lindholt JS, Ashton HA, Scott RA. Indicators of infection with *Chlamydia pneumoniae* are associated with expansion of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2001;34:212-5.
188. Vammen S, Lindholt JS, Ostergaard L, Fasting H, Henneberg EW. Randomized double-blind controlled trial of roxithromycin for prevention of abdominal aortic aneurysm expansion. *Br J Surg* 2001;88: 1066-72.
189. Curci JA, Mao D, Bohner DG, Allen BT, Rubin BG, Reilly JM, et al. Preoperative treatment with doxycycline reduces aortic wall expression and activation of matrix metalloproteinases in patients with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2000;31:325-42.
190. Baxter BT, Pearce WH, Waltke EA, Littooy FN, Hallett JW Jr, Kent KC, et al. Prolonged administration of doxycycline in patients with small asymptomatic abdominal aortic aneurysms: report of a prospective (Phase II) multicenter study. *J Vasc Surg* 2002;36:1-12.
191. Mosorin M, Juvonen J, Biancari F, Satta J, Surcel HM, Leinonen M, et al. Use of doxycycline to decrease the growth rate of abdominal aortic aneurysms: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *J Vasc Surg* 2001;34:606-10.
192. Dalman RL, Tedesco MM, Myers J, Taylor CA. AAA disease: mechanism, stratification, and treatment. *Ann N Y Acad Sci* 2006;1085:92-109.
193. Creech OJ. Endo-aneurysmorrhaphy and treatment of aortic aneurysm. *Ann Surg* 1966;164:935-46.
194. Cambria RP, Brewster DC, Abbott WM, Freehan M, Megerman J, LaMuraglia G, et al. Transperitoneal versus retroperitoneal approach for aortic reconstruction: a randomized prospective study. *J Vasc Surg* 1990;11:314-24.
195. Sicard GA, Reilly JM, Rubin BG, Thompson RW, Allen BT, Flye MW, et al. Transabdominal versus retroperitoneal incision for abdominal aortic surgery: report of a prospective randomized trial. *J Vasc Surg* 1995;21:174-81.
196. Sieunarine K, Lawrence-Brown MM, Goodman MA. Comparison of transperitoneal and retroperitoneal approaches for infrarenal aortic surgery: Early and late results. *Cardiovasc Surg* 1997;5:71-6.
197. O'Hara PJ, Hakaim AG, Hertzner NR, Krajewski LP, Cox GS, Beven EG. Surgical management of aortic aneurysm and coexistent horseshoe kidney: Review of a 31-year experience. *J Vasc Surg* 1993;17:940-7.
198. Todd GJ, DeRose JJ Jr. Retroperitoneal approach for repair of inflammatory aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1995;9:525-34.
199. West CA, Noel AA, Bower TC, Cherry KJ Jr, Gloviczki P, Sullivan TM, et al. Factors affecting outcomes of open surgical repair of pararenal aortic aneurysms: a 10-year experience. *J Vasc Surg* 2006; 43:921-7.
200. Darling RC 3rd, Cordero JAJr, Chang BB, Shah DM, Paty PS, Lloyd WE, Leather RP. Advances in the surgical repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Cardiovasc Surg* 1996;4:720-3.
201. Costin JA, Watson DR, Duff SB, Edmonson-Holt A, Shaffer L, Blossom GB. Evaluation of the complexity of open abdominal aneurysm repair in the era of endovascular stent grafting. *J Vasc Surg* 2006;43:915-20.
202. Jean-Claude JM, Reilly LM, Stoney RJ, Messina LM. Pararenal aortic aneurysms: the future of open aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1999;29:902-12.
203. Shaw PM, Veith FJ, Lipsitz EC, Ohki T, Suggs WD, Mehta M, et al. Open aneurysm repair at an endovascular center: value of a modified retroperitoneal approach in patients at high risk with difficult aneurysms. *J Vasc Surg* 2003;38:504-10.
204. Green RM, Ricotta JJ, Ouriel K, DeWeese JA. Results of supraceliac aortic clamping in the difficult elective resection of infrarenal abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1989;9:124-34.
205. Nypaver TJ, Shepard AD, Reddy DJ, Elliott J Jr, Ernst CB. Supraceliac aortic cross-clamping: determinants of outcome in elective abdominal aortic reconstruction. *J Vasc Surg* 1993;17:868-75.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

206. Chong T, Nguyen L, Owens CD, Conte MS, Belkin M. Suprarenal aortic cross-clamp position: a reappraisal of its effects on outcomes for open abdominal aortic aneurysm repair. *JVascSurg* 2009;49: 873-80.
207. Knott AW, Kalra M, Duncan AA, Reed NR, Bower TC, Hoskin TL, et al. Open repair of juxtarenal aortic aneurysms (JAA) remains a safe option in the era of fenestrated endografts. *J Vasc Surg* 2008;47:695-701.
208. Friedman SG, Lazzaro RS, Spier LN, Moccio C, Tortolani AJ. A prospective randomized comparison of Dacron and polytetrafluoro-ethylene aortic bifurcation grafts. *Surgery* 1995;117:7-10.
209. Lord RS, Nash PA, Raj BT, Stary DL, Graham AR, Hill DA, et al. Prospective randomized trial of polytetrafluoroethylene and Dacron aortic prosthesis. I. Perioperative results. *Ann Vasc Surg* 1988;2: 248-54.
210. Prager MR, Hoblaj T, Nanobashvili J, Sporn E, Poiterauer P, Wagner O. Collagen-versus gelatine-coated Dacron versus stretch PTFE bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: long-term results of a prospective randomized multicenter trial. *Surgery* 2003;134:80-5.
211. Hassen-Khodja R, Feugier P, Favre JP, Nevelsteen A, Ferreira J. Outcome of common iliac arteries after straight aortic tube-graft placement during elective repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2006;44:943-8.
212. Johnston KW, Scobie TK. Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysms. I. Population and operative management. *J Vasc Surg* 1988;7:69-81.
213. Armon MP, Wenham PW, Whitaker SC, Gregson RH, Hopkinson BR. Common iliac artery aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998;15:255-7.
214. Calcagno D, Hallett JW Jr, Ballard DJ, Naessens JM, Cherry KJ Jr, Gloviczki P, Pairolero PC. Late iliac artery aneurysms and occlusive disease after aortic tube grafts for abdominal aortic aneurysm repair. A 35-year experience. *Ann Surg* 1991;214:733-6.
215. Braithwaite BD, Davies B, Heather BP, Earnshaw JJ. Early results of a randomized trial of rifampicin-bonded Dacron grafts for extra-anatomic vascular reconstruction. Joint Vascular Research Group. *Br J Surg* 1998;85:1378-81.
216. Earnshaw JJ, Whitman B, Heather BP. Two-year results of a randomized controlled trial of rifampicin-bonded extra-anatomic dacron grafts. *Br J Surg* 2000;87:758-9.
217. D'Addato M, Curti T, Freyrie A. Prophylaxis of graft infection with rifampicin-bonded Gelseal graft: 2-year follow-up of a prospective clinical trial. Italian Investigators Group. *Cardiovasc Surg* 1996;4:200-4.
218. Brewster DC, Franklin DP, Cambria RP, Darling RC, Moncure AC, Lamuraglia GM, et al. Intestinal ischemia complicating abdominal aortic surgery. *Surgery* 1991;109:447-54.
219. Seeger JM, Coe DA, Kaelin LD, Flynn TC. Routine reimplantation of patent inferior mesenteric arteries limits colon infarction after aortic reconstruction. *J Vasc Surg* 1992;15:635-41.
220. Zelenock GB, Strodel WE, Knol JA, Messina LM, Wakefield TW, Lin-denauer SM, et al. A prospective study of clinically and endoscopically documented colonic ischemia in 100 patients undergoing aortic reconstructive surgery with aggressive colonic and direct pelvic revascularization, compared with historic controls. *Surgery* 1989;106: 771-9.
221. Becquemin J-P, Majewski M, Fermani N, Marzelle J, Desgrandes P, Allaire E, Roudot-Thoraval F. Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair. *J Vasc Surg* 2008;47:258-63.
222. Mitchell KM, Valentine RJ. Inferior mesenteric artery reimplantation does not guarantee colon viability in aortic surgery. *J Am Coll Surg* 2002;194:151-5.
223. Senekowitsch C, Assadian A, Assadian O, Hartleb H, Ptakovsky H, Hagmuller GW. Replanting the inferior mesenteric artery during infrarenal aortic aneurysm repair: Influence on postoperative colon ischemia. *J Vasc Surg* 2006;43:689-94.
224. Mehta M, Veith FJ, Darling RC, Roddy SP, Ohki T, Lipsitz EC, et al. Effects of bilateral hypogastric artery interruption during endovascular and open aortoiliac aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2004;40:698-702.
225. Arko FR, Lee WA, Hill BB, Fogarty TJ, Zarins CK. Hypogastric artery bypass to preserve pelvic circulation: improved outcome after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2004;39:404-8.
226. Parodi JC, Ferreira M. Relocation of the iliac artery bifurcation to facilitate endoluminal treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Surg* 1999;6:342-7.
227. Nora JD, Pairolero PC, Nivatvongs S, Cherry KJ, Hallett JW, Gloviczki P. Concomitant abdominal aortic aneurysm and colorectal carcinoma: Priority of resection. *J Vasc Surg* 1989;9:630-5.
228. Hafez KS, El Fetouh HA, Novick AC, Ouriel K. Management of synchronous renal neoplasm and abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2000;32:1102-10.
229. Fry RE, Fry WJ. Cholelithiasis and aortic reconstruction: the problem of simultaneous surgical therapy. Conclusions from a personal series. *J Vasc Surg* 1986;4:345-50.
230. Crawford ES, Beckett WC, Greer MS. Juxtarenal infrarenal abdominal aortic aneurysm. Special diagnostic and therapeutic considerations. *Ann Surg* 1986;203:661-70.
231. Sarac TP, Clair DG, Hertzner NR, Greenberg RK, Krajewski LP, O'Hara PJ, Ouriel K. Contemporary results of juxtarenal aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;36:1104-11.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

232. Nitecki SS, Hallett JW Jr, Stanson AW, Ilstrup DM, Bower TC, Cherry KJ Jr, et al. Inflammatory abdominal aortic aneurysms: A case-control study. *J Vasc Surg* 1996;23:860-8.
233. Lindblad B, Almgren B, Bergqvist D, Eriksson I, Forsberg O, Gli-maker H, et al. Abdominal aortic aneurysm with perianeurysmal fibrosis: experience from 11 Swedish vascular centers. *J Vasc Surg* 1991;13:231-7.
234. Rehring TF, Brewster DC, Kaufman JA, Fan CM, Geller SC. Regression of perianeurysmal fibrosis and ureteral dilation following endovascular repair of inflammatory abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg* 2001;15:591-3.
235. Ruppert V, Verrel F, Kellner W, Brandi T, Reiningner CB, Steckmeier B. Endovascular repair of inflammatory abdominal aortic aneurysms: a valuable alternative? Case report and review of the literature. *Ann Vasc Surg* 2004;18:357-60.
236. Crawford ES, Coselli JS, Safi HJ, Martin TD, Pool JL. The impact of renal fusion and ectopia on aortic surgery. *J Vasc Surg* 1988;8:375-83.
237. Stroosma OB, Kootstra G, Schurink GW. Management of aortic aneurysm in the presence of a horseshoe kidney. *Br J Surg* 2001;88:500-9.
238. Gilling-Smith GL, Mansfield AO. Spontaneous abdominal arteriovenous fistulae: report of eight cases and review of the literature. *Br J Surg* 1991;78:421-5.
239. Lau LL, O'Reilly MJ, Johnston LC, Lee B. Endovascular stent-graft repair of primary aortocaval fistula with an abdominal aortoiliac aneurysm. *J Vasc Surg* 2001;33:425-8.
240. Leon LR Jr, Arslan B, Ley E, Labropoulos N. Endovascular therapy of spontaneous aortocaval fistulae associated with abdominal aortic aneurysms. *Vascular* 2007;15:35-40.
241. Vetrhus M, McWilliams R, Tan CK, Brennan J, Gilling-Smith G, Harris PL. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms with aortocaval fistula. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30:640-3.
242. Saers SJ, Scheltinga MR. Primary aortoenteric fistula. *Br J Surg* 2005;92:143-52.
243. Brown SL, Busutil RW, Baker JD, Machleder HI, Moore WS, Barker WF. Bacteriologic and surgical determinants of survival in patients with mycotic aneurysms. *J Vasc Surg* 1984;1:541-7.
244. Hsu RB, Chang CI, Wu IH, Lin FY. Selective medical treatment of infected aneurysms of the aorta in high risk patients. *J Vasc Surg* 2009;49:66-70.
245. Kan CD, Lee HL, Yang YJ. Outcome after endovascular stent graft treatment for mycotic aortic aneurysm: A systematic review. *J Vasc Surg* 2007;46:906-12.
246. Cikrit DF, Miles JH, Silver D. Spontaneous arterial perforation: The Ehlers-Danlos specter. *J Vasc Surg* 1987;5:248-55.
247. Bade MA, Qeral LA, Mukherjee D, Kong LS. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair in a patient with Ehlers-Danlos syndrome. *J Vasc Surg* 2007;46:360-2.
248. Haug ES, Romundstad P, Aadahl P, Myhre HO. Emergency non-ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:612-8.
249. Sullivan CA, Rohrer MJ, Cutler BS. Clinical management of the symptomatic but unruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1990;11:799-803.
250. Tambyraja AL, Raza Z, Stuart WP, Murie JA, Chalmers RT. Does immediate operation for symptomatic non-ruptured abdominal aortic aneurysm compromise outcome? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28: 543-6.
251. Cambria RA, Gloviczki P, Stanson AW, Cherry KJ Jr, Hallett JW Jr, Bower TC, Pairolero PC. Symptomatic, nonruptured abdominal aortic aneurysms: are emergent operations necessary? *Ann Vasc Surg* 1994;8:121-6.
252. Paty PS, Darling RC 3rd, Chang BB, Lloyd WE, Kreienberg PB, Shah DM. Repair of large abdominal aortic aneurysm should be performed early after coronary artery bypass surgery. *J Vasc Surg* 2000;31:253-9.
253. Swanson RJ, Littooy FN, Hunt TK, Stoney RJ. Laparotomy as a precipitating factor in the rupture of intra-abdominal aneurysms. *Arch Surg* 1980;115:299-304.
254. Cohen JR, Perry MO, Hariri R, Holt J, Alvarez O. Aortic collagenase activity as affected by laparotomy, cecal resection, aortic mobilization, and aortotomy in rats. *J Vasc Surg* 1984;1:562-5.
255. Durham SJ, Steed DL, Moosa HH, Makaroun MS, Webster MW. Probability of rupture of an abdominal aortic aneurysm after an unrelated operative procedure: A prospective study. *J Vasc Surg* 1991; 13:248-51.
256. Blankensteijn JD, Lindenburg FP, Van der Graaf Y, Eikelboom BC. Influence of study design on reported mortality and morbidity rates after abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 1998;85:1624-30.
257. Conrad MF, Crawford RS, Pedraza JD, Brewster DC, Lamuraglia GM, Corey M, et al. Long-term durability of open abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2007;46:669-75.
258. Ernst CB. Abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med* 1993;328: 1167-72.
259. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL. ACC/AHA 2005 practice guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mes-enteric and abdominal aortic). *Circulation* 2006;113:1474-1547.
260. Galland RB. Mortality following elective infrarenal aortic reconstruction: A Joint Vascular Research Group study. *Br J Surg* 1998;85:633-6.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

261. Hua HT, Cambria RP, Chuang SK, Stoner MC, Kwolek CJ, Rowell KS, et al. Early outcomes of endovascular versus open abdominal aortic aneurysm repair in the National Surgical Quality Improvement Program-Private Sector (NSQIP-PS). *J Vasc Surg* 2005;41:382-9.
262. Kazmers A, Jacobs L, Perkins A, Lindenauer SM, Bates E. Abdominal aortic aneurysm repair in Veterans Affairs medical centers. *J Vasc Surg* 1996;23:191-200.
263. Lawrence PF, Gazak C, Bhirangi L, Jones B, Bhirangi K, Oderich G, Treiman G. The epidemiology of surgically repaired aneurysms in the United States. *J Vasc Surg* 1999;30:632-40.
264. Lederle FA, Kane RL, MacDonald R, Wilt TJ. Systematic review: repair of unruptured abdominal aortic aneurysm. *Ann Intern Med* 2007;146:735-41.
265. Lee WA, Carter JW, Upchurch G, Seeger JM, Huber TS. Perioperative outcomes after open and endovascular repair of intact abdominal aortic aneurysms in the United States during 2001. *J Vasc Surg* 2004;39:491-6.
266. Nowygrod R, Egorova N, Greco G, Anderson P, Gelijns A, Moskowitz A, et al. Trends, complications, and mortality in peripheral vascular surgery. *J Vasc Surg* 2006;43:205-16.
267. Schermerhorn ML, Cronenwett JL. Abdominal aortic and iliac aneurysms. In: Rutherford RB, editor. *Vascular surgery*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 1431.
268. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, Stukel TA, Lucas FL, Batista I, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med* 2002;346:1128-37.
269. Shackley P, Slack R, Booth A, Michaels J. Is there a positive volume-outcome relationship in peripheral vascular surgery? Results of a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;20:326-35.
270. Dimick JB, Cowan JA Jr, Stanley JC, Henke PK, Pronovost PJ, Upchurch GR Jr. Surgeon specialty and provider volumes are related to outcome of intact abdominal aortic aneurysm repair in the United States. *J Vasc Surg* 2003;38:739-44.
271. Cronenwett JL, Birkmeyer JD. *The Dartmouth Atlas of Vascular Healthcare*. Chicago: AHA Press; 2000.
272. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991;5: 491-499.
273. Chaikof EL, Blankensteijn JD, Harris PL, White GH, Zarins CK, Bernhard VM, et al. Reporting standards for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;35:1048-60.
274. Giles KA, Pomposelli F, Hamdan A, Wyers M, Jhaveri A, Schermerhorn ML. Decrease in total aneurysm-related deaths in the era of endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2009;49:543-50.
275. Lifeline Registry of Endovascular Aneurysm Repair Steering Committee. Lifeline Registry: collaborative evaluation of endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001;34:1139-46.
276. Lifeline Registry of Endovascular Aneurysm Repair Steering Committee. Lifeline Registry of Endovascular Aneurysm Repair: Registry data report. *J Vasc Surg* 2002;35:616-20.
277. Wilt TJ, Lederle FA, MacDonald R, Jonk YC, Rector TS, Kane RL. Comparison of endovascular and open surgical repairs for abdominal aortic aneurysm. Evidence report. Rockville, MD: AHRQ Publication No. 06-E017; 2006.
278. Zarins CK, Bloch DA, Crabtree T, Matsumoto AH, White RA, Fogarty TJ. Stent graft migration after endovascular aneurysm repair: Importance of proximal fixation. *J Vasc Surg* 2003;38:1264-72.
279. Comparison of endovascular and open surgical repairs for abdominal aortic aneurysm. Vol. 144: Agency for Healthcare Research and Quality. Appendix E, Table E17, 2008.
280. Lobato AC, Quick RC, Vaughn PL, Rodriguez-Lopez J, Douglas M, Diethrich EB. Transrenal fixation of aortic endografts: Intermediate follow-up of a single-center experience. *J Endovasc Ther* 2000;7:273-8.
281. Malina M, Brunkwall J, Ivancev K, Lindh M, Lindblad B, Risberg B. Renal arteries covered by aortic stents: Clinical experience from endo-vascular grafting of aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997;14:109-113.
282. Marin ML, Parsons RE, Hollier LH, Mitty HA, Ahn J, Parsons RE, et al. Impact of transrenal aortic endograft placement on endovascular graft repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1998;28:638-646.
283. Cayne NS, Rhee SJ, Veith FJ, Lipsitz EC, Ohki T, Gargiulo NJ, et al. Does transrenal fixation of aortic endografts impair renal function? *J Vasc Surg* 2003;38:639-44.
284. O'Donnell ME, Sun Z, Winder RJ, Ellis PK, Lau LL, Blair PH. Suprarenal fixation of endovascular aortic stent grafts: assessment of medium-term to long-term renal function by analysis of juxtarenal stent morphology. *J Vasc Surg* 2007;45:694-700.
285. Greenberg RK, Chuter TAM, Lawrence-Brown M, Haulon S, Nolte L. Analysis of renal function after aneurysm repair with a device using suprarenal fixation (Zenith AAA endovascular graft) in contrast to open surgical repair. *J Vasc Surg* 2004;39:1219-28.
286. Kramer SC, Seifarth H, Pamler R, Fleiter T, Buhning J, Sunder-Plassmann L, et al. Renal infarction following endovascular aortic aneurysm repair: incidence and clinical consequences. *J Endovasc Ther* 2002;9:98-102.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

287. Lau LL, Hakaim AG, Oldenburg WA, Neuhauser B, McKinney JM, Paz-Fumagalli R, Stockland A. Effect of suprarenal versus infrarenal aortic endograft fixation on renal function and renal artery patency: A comparative study with intermediate follow-up. *J Vasc Surg* 2003;37:1162-8.
288. Burks JA, Faries PL, Gravereaux EC, Hollier LH, Marin ML. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: Stent-graft fixation across the visceral arteries. *J Vasc Surg* 2002;35:109-13.
289. Choke E, Munneke G, Morgan R, Belli AM, Dawson J, Loftus IM, et al. Visceral and renal artery complications of suprarenal fixation during endovascular aneurysm repair. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30: 619-27.
290. Lee WA, O'Dorisio J, Wolf YG, Hill BB, Fogarty TJ, Zarins CK. Outcome after unilateral hypogastric artery occlusion during endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001;33:921-6.
291. Schoder M, Zaunbauer L, Holzenbein T, Fleischmann D, Cejna M, Kretschmer G, et al. Internal iliac artery embolization before endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: Frequency, efficacy, and clinical results. *Am J Roentgenol* 2001;177:599-605.
292. Cynamon J, Lerer D, Veith FJ, Taragin BH, Wahl SI, Lautin JL, et al. Hypogastric artery coil embolization prior to endoluminal repair of aneurysms and fistulas: buttock claudication, a recognized but possibly preventable complication. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:573-7.
293. Lee C, Dougherty M, Calligaro K. Concomitant unilateral internal iliac artery embolization and endovascular infrarenal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2006;43:903-7.
294. Rhee RY, Muluk SC, Tzeng E, Missig-Carroll N, Makaroun MS. Can the internal iliac artery be safely covered during endovascular repair of abdominal aortic and iliac artery aneurysms? *Ann Vasc Surg* 2002;16: 29-36.
295. Farahmand P, Becquemin JP, Desgranges P, Allaire E, Marzelle J, Roudot-Thoraval F. Is hypogastric artery embolization during endovascular aortoiliac aneurysm repair (EVAR) innocuous and useful? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;35:429-35.
296. Mehta M, Veith FJ, Ohki T, Cynamon J, Goldstein K, Suggs WD, et al. Unilateral and bilateral hypogastric artery interruption during aortoiliac aneurysm repair in 154 patients: A relatively innocuous procedure. *J Vasc Surg* 2001;33:S27-32.
297. Lee WA, Nelson PR, Berceles SA, Seeger JM, Huber TS. Outcome after hypogastric artery bypass and embolization during endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2006;44:1162-8.
298. Lin PH, Bush RL, Lumsden AB. Sloughing of the scrotal skin and impotence subsequent to bilateral hypogastric artery embolization for endovascular aortoiliac aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001;34:748-50.
299. Wolpert LM, Dittrich KP, Hallisey MJ, Allmendinger PP, Gallagher JJ, Heydt K, et al. Hypogastric artery embolization in endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001;33:1193-8.
300. Bergamini TM, Rachel ES, Kinney EV, Jung MT, Kaebnick HW, Mitchell RA. External iliac artery-to-internal iliac artery endograft: A novel approach to preserve pelvic inflow in aortoiliac stent grafting. *J Vasc Surg* 2002;35:120-4.
301. Faries PL, Morrissey N, Burks JA, Gravereaux E, Kerstein MD, Teodorescu VJ, et al. Internal iliac artery revascularization as an adjunct to endovascular repair of aortoiliac aneurysms. *J Vasc Surg* 2001;34:892-9.
302. Malina M, Dirven M, Sonesson B, Resch T, Dias N, Ivancev K. Feasibility of a branched stent-graft in common iliac artery aneurysms. *J Endovasc Ther* 2006;13:496-500.
303. Serracino-Inglott F, Bray AE, Myers P. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair in patients with common iliac artery aneurysms - Initial experience with the Zenith bifurcated iliac side branch device. *J Vasc Surg* 2007;46:211-7.
304. Ziegler P, Avgerinos ED, Umscheid T, Perdikides T, Erz K, Stelter WJ. Branched iliac bifurcation: 6 years experience with endovascular preservation of internal iliac artery flow. *J Vasc Surg* 2007;46:204-10.
305. Minion DJ, Xenos E, Sorial E, Saha S, Endean ED. The trifurcated endograft technique for hypogastric preservation during endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2008;47:658-61.
306. Hoornweg LL, Wisselink W, Vahl A, Balm R. The Amsterdam acute aneurysm trial: suitability and application rate for endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:679-83.
307. Alsac JM, Desgranges P, Kobeiter H, Becquemin JP. Emergency endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms: feasibility and comparison of early results with conventional open repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30:632-9.
308. Mastracci TM, Garrido-Olivares L, Cina CS, Clase CM. Endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2008;47:214-21.
309. Mehta M, Taggart J, Darling RC 3rd, Chang BB, Kreienberg PB, Paty PS, et al. Establishing a protocol for endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms: Outcomes of a prospective analysis. *J Vasc Surg* 2006;44:1-8.
310. Ohki T, Veith FJ. Endovascular grafts and other image-guided catheter-based adjuncts to improve the treatment of ruptured aortoiliac aneurysms. *Ann Surg* 2000;232:466-77.
311. Rayt HS, Sutton AJ, London NJM, Sayers RD, Bown MJ. A systematic review and meta-analysis of endovascular repair (EVAR) for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;36: 536-44.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

312. Veith FJ, Ohki T, Lipsitz EC, Suggs WD, Cynamon J. Endovascular grafts and other catheter-directed techniques in the management of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Semin Vasc Surg* 2003;16: 326-31.
313. Peppelenbosch N, Geelkerken RH, Soong C, Cao P, Steinmetz OK, Teijink JAW, et al. Endograft treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms using the Talent aortouniliac system: An international multicenter study. *J Vasc Surg* 2006;43:1111-23; discussion, 1123.
314. Hinchliffe RJ, Bruijstens L, MacSweeney ST, Braithwaite BD. A randomised trial of endovascular and open surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm - results of a pilot study and lessons learned for future studies. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32:506-13.
315. Mureebe L, Egorova N, Giacovelli JK, Gelijs A, Kent KC, McKinsey JF. National trends in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2008;48:1101-7.
316. Lesperance K, Andersen C, Singh N, Starnes B, Martin MJ. Expanding use of emergency endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms: disparities in outcomes from a nationwide perspective. *J Vasc Surg* 2008;47:1165-70.
317. Malina M, Veith F, Ivancev K, Sonesson B. Balloon occlusion of the aorta during endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Endovasc Ther* 2005;12:556-9.
318. Mehta M, Darling RC 3rd, Roddy SP, Fecteau S, Ozsvath KJ, Kreienberg PB, et al. Factors associated with abdominal compartment syndrome complicating endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2005;42:1047-51.
319. Perry RJ, Martin MJ, Eckert MJ, Sohn VY, Steele SR. Colonic ischemia complicating open vs endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2008;48:272-7.
320. Becquemin JP, Majewski M, Fermani N, Marzelle J, Desgrandes P, Allaire E, Roudot-Thoraval F. Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair. *J Vasc Surg* 2008;47:258-63.
321. Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, White RA, Siami FS. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair: Long-term outcome measures in patients at high-risk for open surgery. *J Vasc Surg* 2006;44:229-36.
322. Bush RL, Johnson ML, Hedayati N, Henderson WG, Lin PH, Lumsden AB. Performance of endovascular aortic aneurysm repair in high-risk patients: results from the Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program. *J Vasc Surg* 2007;45:227-33.
323. Chaikof EL, Fillinger MF, Matsumura JS, Rutherford RB, White GH, Blankensteijn JD, et al. Identifying and grading factors that modify the outcome of endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;35:1061-6.
324. Timaran CH, Veith FJ, Rosero EB, Modrall JG, Arko FR, Clagett GP, Valentine RJ. Endovascular aortic aneurysm repair in patients with the highest risk and in-hospital mortality in the United States. *Arch Surg* 2007;142:520-4.
325. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): Randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2187-92.
326. Patterson BO, Holt PJ, Hinchliffe R, Loftus IM, Thompson MM. Predicting risk in elective abdominal aortic aneurysm repair: a systematic review of current evidence. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;36: 637-45.
327. Matsumura JS, Brewster DC, Makaroun MS, Naftel DC. A multi-center controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2003;37:262-71.
328. Greenberg RK, Chuter TA, Sternbergh WC 3rd, Fearnot NE. Zenith AAA endovascular graft: intermediate-term results of the US multicenter trial. *J Vasc Surg* 2004;39:1209-18.
329. Greenberg RK, Chuter TA, Cambria RP, Sternbergh WC 3rd, Fearnot NE. Zenith abdominal aortic aneurysm endovascular graft. *J Vasc Surg* 2008;48:1-9.
330. Carpenter JP. The Powerlink bifurcated system for endovascular aortic aneurysm repair: four-year results of the US multicenter trial. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2006;47:239-43.
331. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 364:843-8.
332. Lemaire A, Cook C, Tackett S, Mendes DM, Shortell CK. The impact of race and insurance type on the outcome of endovascular abdominal aortic aneurysm (AAA) repair. *J Vasc Surg* 2008;47:1172-80.
333. Chuter TAM, Risberg B, Hopkinson BR, Wendt G, Scott RA, Walker PJ, et al. Clinical experience with a bifurcated endovascular graft for abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1996;24:655-66.
334. May J, White GH, Yu W, Waugh R, Stephen MS, Chaufour X, Harris JP. Endovascular grafting for abdominal aortic aneurysms: changing incidence and indications for conversion to open operation. *Cardiovasc Surg* 1998;6:194-7.
335. Adriaansen MEAP, Bosch JL, Halpern EF, Myriam Hunink MG, Gazelle GS. Elective endovascular versus open surgical repair of abdominal aortic aneurysms: systematic review of short-term results. *Radiology* 2002;224:739-47.
336. Galle C, DeMaertelaer V, Motte S, Zhou L, Stordeur P, Delville JP, et al. Early inflammatory response after elective abdominal aortic aneurysm repair: a comparison between endovascular procedure and conventional surgery. *J Vasc Surg* 2000;32:234-46.

337. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair vs. open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised control trial. *Lancet* 2005;365:2179-86.
338. Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M, van der Ham AC, Buth J, van Sterkenburg SM, et al. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2005;352:2398-405.
339. Brewster DC, Retana A, Waltman AC, Darling RC. Angiography in the management of aneurysms of the abdominal aorta. Its value and safety. *N Engl J Med* 1975;292:822-5.
340. Olin JW, Melia M, Young JR, Graor RA, Risius B. Prevalence of atherosclerotic renal artery stenosis in patients with atherosclerosis elsewhere. *Am J Med* 1990;88:46N-51N.
341. Tollefson DF, Ernst CB. Natural history of atherosclerotic renal artery stenosis associated with aortic disease. *J Vasc Surg* 1991;14:327-31.
342. Zierler RE, Bergelin RO, Isaacson JA, Strandness DE Jr. Natural history of atherosclerotic renal artery stenosis: A prospective study with duplex ultrasonography. *J Vasc Surg* 1994;19:250-7.
343. Thomas JH, Blake K, Pierce GE, Hermreck AS, Seigel E. The clinical course of asymptomatic mesenteric arterial stenosis. *J Vasc Surg* 1998; 27:840-4.
344. Cambria RP, Brewster DC, L'Italien G, Koustas G, Atamian S, LaMuraglia GM. Simultaneous aortic and renal artery reconstruction: evolution of an eighteen-year experience. *J Vasc Surg* 1995;21: 916-25.
345. Chaikof EL, Smith RB 3rd, Salam AA, Dodson TF, Lumsden AB, Chapman R, Kosinski AS. Empirical reconstruction of the renal artery: long-term outcome. *J Vasc Surg* 1996;24:406-14.
346. McNeil JW, String ST, Pfeiffer RB Jr. Concomitant renal endarterectomy and aortic reconstruction. *J Vasc Surg* 1994;20:331-6.
347. Chaikof EL, Smith RB 3rd, Salam AA, Dodson TF, Lumsden AB, Kosinski AS, et al. Ischemic nephropathy and concomitant aortic disease: a ten-year experience. *J Vasc Surg* 1994;19:135-46.
348. Kulbaski MJ, Kosinski AS, Smith RB 3rd, Salam AA, Dodson TF, Lumsden AB, Chaikof EL. Concomitant aortic and renal artery reconstruction in patients on an intensive antihypertensive medical regimen: long-term outcome. *Ann Vasc Surg* 1998;12:270-7.
349. Atnip RG, Neumyer MM, Healy DA, Thiele BL. Combined aortic and visceral arterial reconstruction: risks and results. *J Vasc Surg* 1990;12: 705-14.
350. Benjamin ME, Hansen KJ, Craven TE, Keith DR, Plonk GW, Geary RL, Dean RH. Combined aortic and renal artery surgery. A contemporary experience. *Ann Surg* 1996;223:555-65.
351. Huber TS, Harward TR, Flynn TC, Albright JL, Seeger JM. Operative mortality rates after elective infrarenal aortic reconstructions. *J Vasc Surg* 1995;22:287-93.
352. Williamson WK, Abou-Zamzam AM Jr, Moneta GL, Yeager RA, Edwards JM, Taylor LM Jr, Porter JM. Prophylactic repair of renal artery stenosis is not justified in patients who require infrarenal aortic reconstruction. *J Vasc Surg* 1998;28:14-20.
353. Aquino RV, Rhee RY, Muluk SC, Tzeng EY, Carrol NM, Makaroun MS. Exclusion of accessory renal arteries during endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2001;34:878-84.
354. Karmacharya J, Parmer SS, Antezana JN, Fairman RM, Woo EY, Velazquez OC, et al. Outcomes of accessory renal artery occlusion during endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2006;43:8-13.
355. Dion YM, Gracia CR, Ben El Kadi H. Totally laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001;33:181-5.
356. Ludemann R, Swanstrom LL. Totally laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Semin Laparosc Surg* 1999;6:153-63.
357. Coggia M, Javerliat I, Di Centa I, Alfonsi P, Colacchio G, Kitzis M, Goeau-Brissonniere O. Total laparoscopic versus conventional abdominal aortic aneurysm repair: a case-control study. *J Vasc Surg* 2005;42:906-10.
358. Coggia M, Javerliat I, Di Centa I, Colacchio G, Cerceau P, Kitzis M, Goeau-Brissonniere OA. Total laparoscopic infrarenal aortic aneurysm repair: Preliminary results. *J Vasc Surg* 2004;40:448-54.
359. Ferrari M, Adami D, Corso AD, Berchiolli R, Pietrabissa A, Romagnani F, Mosca F. Laparoscopy-assisted abdominal aortic aneurysm repair: Early and middle-term results of a consecutive series of 122 cases. *J Vasc Surg* 2006;43:695-700.
360. Kolvenbach R, Ferrari M, Shifrin EG. Laparoscopic assisted aortic surgery. A review. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2006;47:547-56.
361. Kolvenbach R, Schwierz E, Wasilljew S, Miloud A, Puerschel A, Pinter L. Total laparoscopically and robotically assisted aortic aneurysm surgery: a critical evaluation. *J Vasc Surg* 2004;39:771-6.
362. Kolvenbach R. Hand-assisted laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Semin Laparosc Surg* 2001;8:168-77.
363. Zierler BK, Gray DT. The principles of cost-effectiveness analysis and their application. *J Vasc Surg* 2003;37:226-34.
364. Jonk YC, Kane RL, Lederle FA, MacDonald R, Cutting AH, Wilt TJ. Cost-effectiveness of abdominal aortic aneurysm repair: A systematic review. *Int J Technol Assess Health Care* 2007;23:205-15.

365. Hayter CL, Bradshaw SR, Allen RJ, Guduguntla M, Hardman DT. Follow-up costs increase the cost disparity between endovascular and open abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2005;42:912-8.
366. Tarride JE, Blackhouse G, De Rose G, Novick T, Bowen JM, Hopkins R, et al. Cost-effectiveness analysis of elective endovascular repair compared with open surgical repair of abdominal aortic aneurysms for patients at high surgical risk: a 1-year patient-level analysis conducted in Ontario, Canada. *J Vasc Surg* 2008;48:779-87.
367. Michaels JA, Drury D, Thomas SM. Cost-effectiveness of endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 2005;92:960-7.
368. Visser JJ, van Sambeek MR, Hunink MG, Redekop WK, van Dijk LC, Hendriks JM, Bosch JL. Acute abdominal aortic aneurysms: cost analysis of endovascular repair and open surgery in hemodynamically stable patients with 1-year follow-up. *Radiology* 2006;240:681-9.
369. Wozniak MF, LaMuraglia GM, Musch G. Anesthesia for open abdominal aortic surgery. *Int Anesthesiol Clin* 2005;43:61-78.
370. Norris EJ, Beattie C, Perler BA, Martinez EA, Meinert CL, Anderson GF, et al. Double-masked randomized trial comparing alternate combinations of intraoperative anesthesia and postoperative analgesia in abdominal aortic surgery. *Anesthesiology* 2001;95:1054-67.
371. Brustia P, Renghi A, Fassiola A, Gramaglia L, Della Corte F, Cassatella R, Cumino A. Fast-track approach in abdominal aortic surgery: left subcostal incision with blended anesthesia. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2007;6:60-4.
372. Kalko Y, Ugurlucan M, Basaran M, Aydin U, Kafa U, Kosker T, et al. Epidural anaesthesia and mini-laparotomy for the treatment of abdominal aortic aneurysms in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Acta Chir Belg* 2007;107:307-12.
373. McGregor WE, Koler AJ, Labat GC, Perni V, Hirko MK, Rubin JR. Awake aortic aneurysm repair in patients with severe pulmonary disease. *Am J Surg* 1999;178:121-4.
374. Ruppert V, Leurs LJ, Steckmeier B, Buth J, Umscheid T. Influence of anesthesia type on outcome after endovascular aortic aneurysm repair: an analysis based on EUROSTAR data. *J Vasc Surg* 2006;44:16-21.
375. Parra JR, Crabtree T, McLafferty RB, Ayerdi J, Gruneiro LA, Ramsey DE, Hodgson KJ. Anesthesia technique and outcomes of endovascular aneurysm repair. *Ann Vasc Surg* 2005;19:123-9.
376. Verhoeven EL, Prins TR, van den Dungen JJ, Tielliu IF, Hulsebos RG, van Schilfgaarde R. Endovascular repair of acute AAAs under local anesthesia with bifurcated endografts: a feasibility study. *J Endovasc Ther* 2002;9:729-35.
377. Stewart A, Evers PS, Earnshaw JJ. Prevention of infection in arterial reconstruction. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;CD003073.
378. Fountaine MJ, Winters WL Jr, Moore SB, McGregor CG, Santrach PJ. Frozen autologous blood donation for heart transplantation at the Mayo Clinic from 1988 to 1999. *Transfusion* 2003;43:476-80.
379. Ferraris VA, Ferraris SP, Saha SP, Hessel EA 2nd, Haan CK, Royston BD, et al. Perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery: The Society of Thoracic Surgeons and The Society of Cardiovascular Anesthesiologists clinical practice guideline. *Ann Thorac Surg* 2007;83:S27-86.
380. Eichert I, Isgro F, Kiessling AH, Saggau W. Cell saver, ultrafiltration and direct transfusion: comparative study of three blood processing techniques. *Thorac Cardiovasc Surg* 2001;49:149-52.
381. Frieschlag JA. Intraoperative blood salvage in vascular surgery-worth the effort? *Crit Care* 2004;8 Suppl:S53-6.
382. Carless PA, Henry DA, Moxey AJ, O'Connell DL, Brown T, Fergusson DA. Cell salvage for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; CD001888.
383. Cina CS, Clase CM. Coagulation disorders and blood product use in patients undergoing thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Transfus Med Rev* 2005;19:143-54.
384. Beekley AC. Damage control resuscitation: a sensible approach to the exsanguinating surgical patient. *Crit Care Med* 2008;36:S267-74.
385. Hess JR, Holcomb JB. Transfusion practice in military trauma. *Transfus Med* 2008;18:143-50.
386. Spinella PC. Warm fresh whole blood transfusion for severe hemorrhage: U.S. military and potential civilian applications. *Crit Care Med* 2008;36:S340-5.
387. Whatling PJ. Intravenous fluids for abdominal aortic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; CD000991.
388. McArdle GT, Price G, Lewis A, Hood JM, McKinley A, Blair PH, Harkin DW. Positive fluid balance is associated with complications after elective open infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34:522-7.
389. Bender JS, Smith-Meek MA, Jones CE. Routine pulmonary artery catheterization does not reduce morbidity and mortality of elective vascular surgery: results of a prospective, randomized trial. *Ann Surg* 1997;226:229-36.
390. Isaacson IJ, Lowdon JD, Berry AJ, Smith RB 3rd, Knos GB, Weitz FI, Ryan K. The value of pulmonary artery and central venous monitoring in patients undergoing abdominal aortic reconstructive surgery: a comparative study of two selected, randomized groups. *J Vasc Surg* 1990;12:754-60.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

391. Valentine RJ, Duke ML, Inman MH, Grayburn PA, Hagino RT, Kakish HB, Clagett GP. Effectiveness of pulmonary artery catheters in aortic surgery: a randomized trial. *J Vasc Surg* 1998;27:203-11.
392. McLemore EC, Tessier DJ, Rady MY, Larson JS, Mueller JT, Stone WM, et al. Intraoperative peripherally inserted central venous catheter central venous pressure monitoring in abdominal aortic aneurysm reconstruction. *Ann Vasc Surg* 2006;20:577-81.
393. De Castro V, Goarin JP, Lhotel L, Mabrouk N, Perel A, Coriat P. Comparison of stroke volume (SV) and stroke volume respiratory variation (SVV) measured by the axillary artery pulse-contour method and by aortic Doppler echocardiography in patients undergoing aortic surgery. *Br J Anaesth* 2006;97:605-10.
394. Karski JM. Transesophageal echocardiography in the intensive care unit. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2006;10:162-6.
395. Ali ZA, Callaghan CJ, Ali AA, Sheikh AY, Akhtar A, Pavlovic A, et al. Perioperative myocardial injury after elective open abdominal aortic aneurysm repair predicts outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008; 35:413-9.
396. Kertai MD, Boersma E, Klein J, Van Urk H, Bax JJ, Poldermans D. Long-term prognostic value of asymptomatic cardiac troponin T elevations in patients after major vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:59-66.
397. Landesberg G, Shatz V, Akopnik I, Wolf YG, Mayer M, Berlatzky Y, et al. Association of cardiac troponin, CK-MB, and postoperative myocardial ischemia with long-term survival after major vascular surgery. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1547-54.
398. Landesberg G, Mosseri M, Wolf Y, Vesselov Y, Weissman C. Perioperative myocardial ischemia and infarction: identification by continuous 12-lead electrocardiogram with online ST-segment monitoring. *Anesthesiology* 2002;96:264-70.
399. Elmore JR, Franklin DP, Youkey JR, Oren JW, Frey CM. Normothermia is protective during infrarenal aortic surgery. *J Vasc Surg* 1998; 28:984-92.
400. Karayan J, Thomas D, Lacoste L, Dhoste K, Ricco JB, Fusciardi J. Delayed forced air warming prevents hypothermia during abdominal aortic surgery. *Br J Anaesth* 1996;76:459-60.
401. Gregorini P, Cangini D. Control of body temperature during abdominal aortic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40:187-90.
402. Muth CM, Mainzer B, Peters J. The use of countercurrent heat exchangers diminishes accidental hypothermia during abdominal aortic aneurysm surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40:1197-202.
403. Papia G, Klein D, Lindsay TF. Intensive care of the patient following open abdominal aortic surgery. *Curr Opin Crit Care* 2006;12:340-5.
404. Callaghan CJ, Lynch AG, Amin I, Fazel M, Lindop MJ, Gaunt ME, Varty K. Overnight intensive recovery: elective open aortic surgery without a routine ICU bed. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30: 252-8.
405. Abularrage CJ, Sheridan MJ, Mukherjee D. Endovascular versus "fast-track" abdominal aortic aneurysm repair. *Vasc Endovascular Surg* 2005;39:229-36.
406. Bertges DJ, Rhee RY, Muluk SC, Trachtenberg JD, Steed DL, Webster MW, Makaroun MS. Is routine use of the intensive care unit after elective infrarenal abdominal aortic aneurysm repair necessary? *J Vasc Surg* 2000;32:634-42.
407. Friedman SG, Sowerby SA, Del Pin CA, Scher LA, Tortolani AJ. A prospective randomized study of abdominal aortic surgery without postoperative nasogastric decompression. *Cardiovasc Surg* 1996;4:492-4.
408. Goueffic Y, Rozec B, Sonnard A, Patra P, Blanloeil Y. Evidence for early nasogastric tube removal after infrarenal aortic surgery: a randomized trial. *J Vasc Surg* 2005;42:654-9.
409. American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting. *Anesthesiology* 2004;100:1573-81.
410. Nishimori M, Ballantyne JC, Low JH. Epidural pain relief versus systemic opioid-based pain relief for abdominal aortic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; CD005059.
411. Ammar AD. Postoperative epidural analgesia following abdominal aortic surgery: do the benefits justify the costs? *Ann Vasc Surg* 1998; 12:359-63.
412. Horlocker TT, Wedel DJ, Benzon H, Brown DL, Enneking FK, Heit JA, et al. Regional anesthesia in the anticoagulated patient: Defining the risks. *Reg Anesth Pain Med* 2003;28:172-97.
413. Eagleton MJ, Grigoryants V, Peterson DA, Williams DM, Henke PK, Wakefield TW, et al. Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm is associated with a low incidence of deep venous thrombosis. *J Vasc Surg* 2002;36:912-6.
414. Olin JW, Graor RA, O'Hara P, Young JR. The incidence of deep venous thrombosis in patients undergoing abdominal aortic aneurysm resection. *J Vasc Surg* 1993;18:1037-41.
415. Bani-Hani M, Al-Khaffaf H, Titi MA, Jaradat I. Interventions for preventing venous thromboembolism following abdominal aortic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; CD005509.
416. de Maistre E, Terriat B, Lesne-Padieu AS, Abello N, Bouchot O, Steinmetz EF. High incidence of venous thrombosis after surgery for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2009;49:596-601.
417. Hollyoak M, Woodruff P, Muller M, Daunt N, Weir P. Deep venous thrombosis in postoperative vascular surgical patients: a frequent finding without prophylaxis. *J Vasc Surg* 2001;34:656-60.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

418. Farkas JC, Chapuis C, Combe S, Silsiguen M, Marzelle J, Laurian C, Cormier JM. Arandomised controlled trial of a low-molecular-weight heparin (Enoxaparin) to prevent deep-vein thrombosis in patients undergoing vascular surgery. *Eur J Vasc Surg* 1993;7:554-60.
419. Fletcher JP, Batiste P. Incidence of deep vein thrombosis following vascular surgery. *Int Angiol* 1997;16:65-8.
420. Meissner MH, Wakefield TW, Ascher E, Caprini JA, Comerota AJ, Ecklof B. Acute venous disease: Venous thrombosis and venous trauma. *J Vasc Surg* 2007;46(S):25S-53S.
421. Hobo R, Buth J. Secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair using current endografts. A EUROSTAR report. *J Vasc Surg* 2006;43:896-902.
422. Peterson BG, Matsumura JS, Brewster DC, Makaroun MS. Five-year report of a multicenter controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2007;45: 885-90.
423. Takagi H, Sugimoto M, Kato T, Matsuno Y, Umemoto T. Postoperative incision hernia in patients with abdominal aortic aneurysm and aortoiliac occlusive disease: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:177-81.
424. Baker DM, Hinchliffe RJ, Yusuf SW, Whitaker SC, Hopkinson BR. True juxta-anastomotic aneurysms in the residual infra-renal abdominal aorta. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25:412-5.
425. Edwards JM, Teefey SA, Zierler RE, Kohler TR. Intraabdominal paraanastomotic aneurysms after aortic bypass grafting. *J Vasc Surg* 1992;15:344-50.
426. Mii S, Mori A, Sakata H, Kawazoe N. Para-anastomotic aneurysms: Incidence, risk factors, treatment and prognosis. *J Cardiovasc Surg(Torino)* 1998;39:259-66.
427. Szilagyi DE, Smith RF, Elliott JP, Hageman JH, Dall'Olmo CA. Anastomotic aneurysms after vascular reconstruction: problems of incidence, etiology, and treatment. *Surgery* 1975;78:800-16.
428. Ylonen K, Biancari F, Leo E, Rainio P, Salmela E, Lahtinen J, et al. Predictors of development of anastomotic femoral pseudoaneurysms after aortobifemoral reconstruction for abdominal aortic aneurysm. *Am J Surg* 2004;187:83-7.
429. Gawenda M, Zaehring M, Brunkwall J. Open versus endovascular repair of para-anastomotic aneurysms in patients who were morphological candidates for endovascular treatment. *J Endovasc Ther* 2003; 10:745-51.
430. Sachdev U, Baril DT, Morrissey NJ, Silverberg D, Jacobs TS, Carroc-cio A, et al. Endovascular repair of para-anastomotic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2007;46:636-41.
431. Lehnert T, Gruber HE, Maeder N, Allenberg JR. Management of primary aortic graft infection by extra-anatomic bypass reconstruction. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1993;7:301-7.
432. Matsumura JS, Pearce WH, Cabellon A, McCarthy WJ 3rd, Yao JS. Reoperative aortic surgery. *Cardiovasc Surg* 1999;7:614-21.
433. Vogel TR, Symons R, Flum DR. The incidence and factors associated with graft infection after aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2008;47: 264-9.
434. Champion MC, Sullivan SN, Coles JC, Goldbach M, Watson WC. Aortoenteric fistula. Incidence, presentation recognition, and management. *Ann Surg* 1982;195:314-7.
435. Leon LR Jr, Mills JLSr, Psalms SB, Kasher J, Kim J, Ihnat DM. Aortic paraprostatic-colonic fistulae: a review of the literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34:682-92.
436. Jamieson GG, DeWeese JA, Rob CG. Infected arterial grafts. *Ann Surg* 1975;181:850-2.
437. Geroulakos G, Lumley JS, Wright JG. Factors influencing the long-term results of abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997;13:3-8.
438. Clagett GP, Valentine RJ, Hagino RT. Autogenous aortoiliac/femoral reconstruction from superficial femoral-popliteal veins: Feasibility and durability. *J Vasc Surg* 1997;25:255-66.
439. Edwards WH Jr, Martin RS 3rd, Jenkins JM, Edwards WH Sr, Mulherin JL Jr. Primary graft infections. *J Vasc Surg* 1987;6:235-9.
440. Mccan RL, Schwartz LB, Georgiade GS. Management of abdominal aortic graft complications. *Ann Surg* 1993;217:729-34.
441. Reilly LM, Stoney RJ, Goldstone J, Ehrenfeld WK. Improved management of aortic graft infection: the influence of operation sequence and staging. *J Vasc Surg* 1987;5:421-31.
442. Szilagyi DE, Smith RF, Elliott JP, Vrandecic MP. Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg* 1972;176:321-33.
443. D'Addio V, Clagett GP. Surgical treatment of the infected aortic graft: ACS surgery, principles and practice. New York, WebMD; 2005.
444. Kieffer E, Gomes D, Chiche L, Fleron MH, Koskas F, Bahnini A. Allograft replacement for infrarenal aortic graft infection: Early and late results of 179 patients. *J Vasc Surg* 2004;39:1009-17.
445. Perera GB, Fujitani RM, Kubaska SM. Aortic graft infection: update on management and treatment options. *Vasc Endovascular Surg* 2006;40:1-10.
446. Vogt PR, Brunner-LaRocca HP, Lachat M, Ruef C, Turina MI. Technical details with the use of cryopreserved arterial allografts for aortic infection: influence on early and midterm mortality. *J Vasc Surg* 2002;35:80-6.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

447. BattM, Jean-Baptiste E, O'ConnorS, Bouillanne PJ, Haudebourg P, Hassen-Khodja R, et al. In-situ revascularisation for patients with aortic graft infection: a single centre experience with silver coated polyester grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;36:182-8.
448. Armstrong PA, Back MR, Wilson JS, Shames ML, Johnson BL, Bandyk DF. Improved outcomes in the recent management of secondary aortoenteric fistula. *J Vasc Surg* 2005;42:660-6.
449. Bunt TJ. Synthetic vascular graft infections. II. Graft-enteric erosions and graft-enteric fistulas. *Surgery* 1983;94:1-9.
450. Busuttill RW, Rees W, Baker JD, Wilson SE. Pathogenesis of aor-toduodenal fistula: experimental and clinical correlates. *Surgery* 1979; 85:1-13.
451. Moulton S, Adams M, Johansen K. Aortoenteric fistula. A 7-year urban experience. *Am J Surg* 1986;151:607-11.
452. Higgins RS, Steed DL, Julian TB, Makaroun MS, Peitzman AB, Webster MW. The management of aortoenteric and paraprosthetic fistulae. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1990;31:81-6.
453. Fairman RM, Baum RA, Carpenter JP, Deaton DH, Makaroun MS, Velazquez OC. Limb interventions in patients undergoing treatment with an unsupported bifurcated aortic endograft system: a review of the Phase II EVT Trial. *J Vasc Surg* 2002;36:118-26.
454. Ouriel K, ClairDG, Greenberg RK, Lyden SP, O'Hara PJ, Sarac TP, et al. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: device-specific outcome. *J Vasc Surg* 2003;37:991-8.
455. Sheehan MK, Ouriel K, Greenberg R, McCann R, Murphy M, Fill-inger M, et al. Are Type II endoleaks after endovascular aneurysm repair endograft dependent? *J Vasc Surg* 2006;43:657-61.
456. AbuRahma AF, Welch CA, Mullins BB, Dyer B. Computed tomography versus color duplex ultrasound for surveillance of abdominal aortic stent-grafts. *J Endovasc Ther* 2005;12:568-73.
457. SatoDT, GoffCD, GregoryRT, Robinson KD, CarterKA, HertsBR, et al. Endoleakafteraortic stentgraft repair: diagnosis bycolor duplex ultrasoundscan versus computedtomographyscan. *JVascSurg*1998; 28:657-63.
458. Baum RA, Carpenter JP, Cope C, Golden MA, Velazquez OC, Neschis DG, et al. Aneurysm sac pressure measurements after endo-vascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2001;33: 32-41.
459. Veith FJ, Baum RA, Ohki T, Amor M, Adiseshiah M, Blankensteijn JD, et al. Nature and significance of endoleaks and endotension: summary ofopinions expressed at an international conference. *J Vasc Surg* 2002;35:1029-35.
460. White GH, MayJ, Waugh RC, ChaufourX, Yu W. Type III andType IV endoleak: toward a complete definition of blood flow in the sac after endoluminal AAA repair. *J Endovasc Surg* 1998;5:305-9.
461. Buth J, Laheij RJ. Early complications and endoleaks after endovascu-lar abdominal aortic aneurysm repair: report of a multicenter study. *J Vasc Surg* 2000;31:134-46.
462. Harris PL, Vallabhaneni SR, Desgranges P, Becquemin JP, van Mar-rewijk C, Laheij RJ. Incidence and risk factors oflate rupture, conversion, and death after endovascular repair of infrarenal aortic aneu-rysms: the EUROSTAR experience. European Collaborators on Stent/graft techniques for aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2000; 32:739-49.
463. SchurinkGW, Aarts NJ, Wilde J, van BaalenJM, ChuterTA, Schultze Kool LJ, van Bockel JH. Endoleakage after stent-graft treatment of abdominal aneurysm: implications on pressure and imaging-an in vitro study. *J Vasc Surg* 1998;28:234-41.
464. Maldonado TS, Rosen RJ, Rockman CB, Adelman MA, Bajakian D, JacobowitzGR, etal. InitialsuccessfulmanagementoftypeIendoleak after endovascular aortic aneurysm repair with n-butyl cyanoacrylate adhesive. *J Vasc Surg* 2003;38:664-70.
465. Sheehan MK, Barbato J, Compton CN, Zajko A, Rhee R, Makaroun MS. Effectiveness ofcoiling in the treatment ofendoleaks after endo-vascular repair. *J Vasc Surg* 2004;40:430-4.
466. KelsoRL, LydenSP, ButlerB, GreenbergRK,EagletonMJ, ClairDG. Late conversion ofaortic stent grafts. *J Vasc Surg* 2009;49:589-95.
467. Makaroun M, Zajko A, Sugimoto H, Eskandari M, Webster M. Fate of endoleaks after endoluminal repair of abdominal aortic aneurysms with the EVT device. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;18:185-90.
468. Baum RA, Carpenter JP, Tuite CM, Velazquez OC, Soulen MC, Barker CF, et al. Diagnosis and treatment of inferior mesenteric arterial endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Radiology*2000;215:409-13.
469. Higashiura W, Greenberg RK, Katz E, Geiger L, Bathhurst S. Predictive factors, morphologic effects, and proposed treatment paradigm for Type II endoleaks after repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Intervent Rad* 2007;18:975-81.
470. van Marrewijk CJ, Fransen G, Laheij RJ, Harris PL, Buth J. Is a type II endoleak after EVAR a harbinger ofrisk? Causes and outcome ofopen conversion and aneurysm rupture during follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:128-37.
471. Richardson WS, Sternbergh WC 3rd, Money SR. Laparoscopic inferior mesenteric artery ligation: an alternative for the treatment oftype II endoleaks. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2003;13:355-8.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

472. Rhee SJ, Ohki T, Veith FJ, Kurvers H. Current status of management of type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 2003;17:335-44.
473. Gilling-Smith G, Brennan J, Harris P, Bakran A, Gould D, McWilliams R. Endotension after endovascular aneurysm repair: Definition, classification, and strategies for surveillance and intervention. *J Endovasc Surg* 1999;6:305-7.
474. van Sambeek MR, Hendriks JM, Tseng L, van Dijk LC, van Urk H. Sac enlargement without endoleak: when and how to convert and technical considerations. *Semin Vasc Surg* 2004;17:284-7.
475. Cho JS, Dillavou ED, Rhee RY, Makaroun MS. Late abdominal aortic aneurysm enlargement after endovascular repair with the Excluder device. *J Vasc Surg* 2004;39:1236-41.
476. Goodney PP, Fillinger MF. The effect of endograft relining on sac expansion after endovascular aneurysm repair with the original-permeability Gore Excluder abdominal aortic aneurysm endoprosthesis. *J Vasc Surg* 2007;45:686-93.
477. Tonnessen BH, Sternbergh WC 3rd, Money SR. Late problems at the proximal aortic neck: migration and dilation. *Semin Vasc Surg* 2004; 17:288-93.
478. Tonnessen BH, Sternbergh WC 3rd, Money SR. Mid- and long-term device migration after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: a comparison of AneuRx and Zenith endografts. *J Vasc Surg* 2005;42:392-400.
479. Resch T, Ivancev K, Brunkwall J, Nyman U, Malina M, Lindblad B. Distal migration of stent-grafts after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Interv Radiol* 1999;10:257-64.
480. Sternbergh WC 3rd, Money SR, Greenberg RK, Chuter TA. Influence of endograft oversizing on device migration, endoleak, aneurysm shrinkage, and aortic neck dilation: results from the Zenith Multicenter Trial. *J Vasc Surg* 2004;39:20-6.
481. Holtham SJ, Rose JD, Jackson RW, Lees TA, Wyatt MG. The Vanguard endovascular stent-graft: Mid-term results from a single centre. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:311-8.
482. Beebe HG, Cronenwett JL, Katzen BT, Brewster DC, Green RM. Results of an aortic endograft trial: impact of device failure beyond 12 months. *J Vasc Surg* 2001;33:S55-63.
483. Jacobs TS, Won J, Gravereaux EC, Faries PL, Morrissey N, Teodorescu VJ, et al. Mechanical failure of prosthetic human implants: a 10-year experience with aortic stent-graft devices. *J Vasc Surg* 2003;37:16-26.
484. Zarins CK, Arko FR, Crabtree T, Bloch DA, Ouriel K, Allen RC, White RA. Explant analysis of AneuRx stent grafts: relationship between structural findings and clinical outcome. *J Vasc Surg* 2004;40:1-11.
485. Gorich J, Rilinger N, Sokiranski R, Orend KH, Ermis C, Kramer SC, et al. Leakages after endovascular repair of aortic aneurysms: classification based on findings at CT, angiography, and radiography. *Radiology* 1999;213:767-72.
486. Medtronic. The AneuRx Stent Graft System: Clinical Update. Minneapolis, Minn: Medtronic, Inc, 2007;4:1-22.
487. Sapirstein W, Chandeysson P, Wentz C. The Food and Drug Administration approval of endovascular grafts for abdominal aortic aneurysm: an 18-month retrospective. *J Vasc Surg* 2001;34:180-3.
488. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007;357:2277-84.
489. Raman KG, Missig-Carroll N, Richardson T, Muluk SC, Makaroun MS. Color-flow duplex ultrasound scan versus computed tomographic scan in the surveillance of endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2003;38:645-51.
490. AbuRahma AF. Fate of endoleaks detected by CT angiography and missed by color duplex ultrasound in endovascular grafts for abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Ther* 2006;13:490-5.
491. Sun Z. Diagnostic value of color duplex ultrasonography in the follow-up of endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:759-64.
492. Ashoke R, Brown LC, Rodway A, Choke E, Thompson MM, Greenhalgh RM, Powell JT. Color duplex ultrasonography is insensitive for the detection of endoleak after aortic endografting: a systematic review. *J Endovasc Ther* 2005;12:297-305.
493. Collins JT, Boros MJ, Combs K. Ultrasound surveillance of endovascular aneurysm repair: A safe modality versus computed tomography. *Ann Vasc Surg* 2007;21:671-5.
494. Sandford RM, Bown MJ, Fishwick G, Murphy F, Naylor M, Sensier Y, et al. Duplex ultrasound scanning is reliable in the detection of endoleak following endovascular aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32:537-41.
495. Manning BJ, O'Neill SM, Haider SN, Colgan MP, Madhavan P, Moore DJ. Duplex ultrasound in aneurysm surveillance following endovascular aneurysm repair: A comparison with computed tomography angiography. *J Vasc Surg* 2009;49:60-5.
496. Bargellini I, Cioni R, Napoli V, Petrucci P, Vignali C, Cicorelli A, et al. Ultrasonographic surveillance with selective CTA after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Endovasc Ther* 2009;16:93-104.
497. Napoli V, Bargellini I, Sardella SG, Petrucci P, Cioni R, Vignali C, et al. Abdominal aortic aneurysm: contrast-enhanced US for missed endoleaks after endoluminal repair. *Radiology* 2004;233:217-25.

## Только для внутреннего пользования

JOURNAL OF VASCULAR SURGERY том 50, № 8S

Chaikof и соавт.

498. Henaо EA, Hodge MD, Felkai DD, McCollum CH, Noon GP, Lin PH, et al. Contrast-enhanced Duplex surveillance after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: improved efficacy using a continuous infusion technique. *J Vasc Surg* 2006;43:259-64.
499. Iezzi R, Basilico R, Giancristofaro D, Pascali D, Cotroneo AR, Storto ML. Contrast-enhanced ultrasound versus color duplex ultrasound imaging in the follow-up of patients after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2009;49:552-60.
500. Sternbergh WC 3rd, Greenberg RK, Chuter TA, Tonnessen BH. Redefining postoperative surveillance after endovascular aneurysm repair: Recommendations based on 5-year follow-up in the US Zenith multicenter trial. *J Vasc Surg* 2008;48:278-84.
501. Tomlinson J, McNamara J, Matloubieh J, Hart J, Singh MJ, Davies MG, et al. Intermediate follow-up after endovascular aneurysm repair: can we forgo CT scanning in certain patients? *Ann Vasc Surg* 2007; 21:663-70.
502. Go MR, Barbato JE, Rhee RY, Makaroun MS. What is the clinical utility of a 6-month computed tomography in the follow-up of endo-vascular aneurysm repair patients? *J Vasc Surg* 2008;47:1181-6.
503. Chaer RA, Gushchin A, Rhee R, Marone L, Cho JS, Leers S, Makaroun MS. Duplex ultrasound as the sole long-term surveillance method post-endovascular aneurysm repair: a safe alternative for stable aneurysms. *J Vasc Surg* 2009;49:845-9.
504. Corriere MA, Feurer ID, Becker SY, Dattilo JB, Passman MA, Guzman RJ, Naslund TC. Endoleak following endovascular abdominal aortic aneurysm repair: implications for duration of screening. *Ann Surg* 2004;239:800-5.
505. Gelfand DV, White GH, Wilson SE. Clinical significance of type II endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg* 2006;20:69-74.
506. Ohki T, Ouriel K, Silveira PG, Katzen B, White R, Criado F, Diethrich E. Initial results of wireless pressure sensing for endovascular aneurysm repair: the APEX Trial-Acute Pressure Measurement to Confirm Aneurysm Sac EXclusion. *J Vasc Surg* 2007;45:236-42.

Подано на рассмотрение 6 июля 2009; принято 6 июля 2009.