



## Экзопротезирование при аневризмах восходящего отдела аорты

Чернявский А.М., Сирота Д.А., Альсов С.А., Хван Д.С., Ляшенко М.М.

ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, Россия, 630055, Новосибирск, ул. Речкуновская, 15

УДК 616.132.13-089.28.168

ВАК 14.01.26

Поступила в редакцию 16 ноября 2014 г. Принята к печати 30 января 2015 г.

<b>Цель</b>	В статье описывается и анализируется опыт выполнения операции экзопротезирования восходящего отдела аорты у пациентов с аневризмой восходящего отдела аорты в сравнении с классической процедурой супракоронарного протезирования аорты.
<b>Материал и методы</b>	Выполнено 27 операций. Пациенты разделены на группы в зависимости от выполняемого типа операции: группа 1 – вмешательство с применением техники экзопротезирования аорты, группа 2 – вмешательство с применением классической техники супракоронарного протезирования.
<b>Результаты</b>	Выполнено сравнение интраоперационных данных и ближайшего послеоперационного периода, по результатам которого выявлено достоверное улучшение результатов при использовании техники экзопротезирования: сокращение времени искусственного кровообращения, окклюзии аорты, а также уменьшение объема кровопотери в послеоперационном периоде. Среднее время наблюдения в отдаленном периоде составило $13,5 \pm 5,9$ мес.
<b>Выводы</b>	Всем пациентам из группы 1 выполнена МСКТ-ангиография грудного отдела аорты, по результатам которой подтвержден стабильный результат операции.
<b>Ключевые слова</b>	Аневризма аорты • Экзопротезирование аорты

### Введение

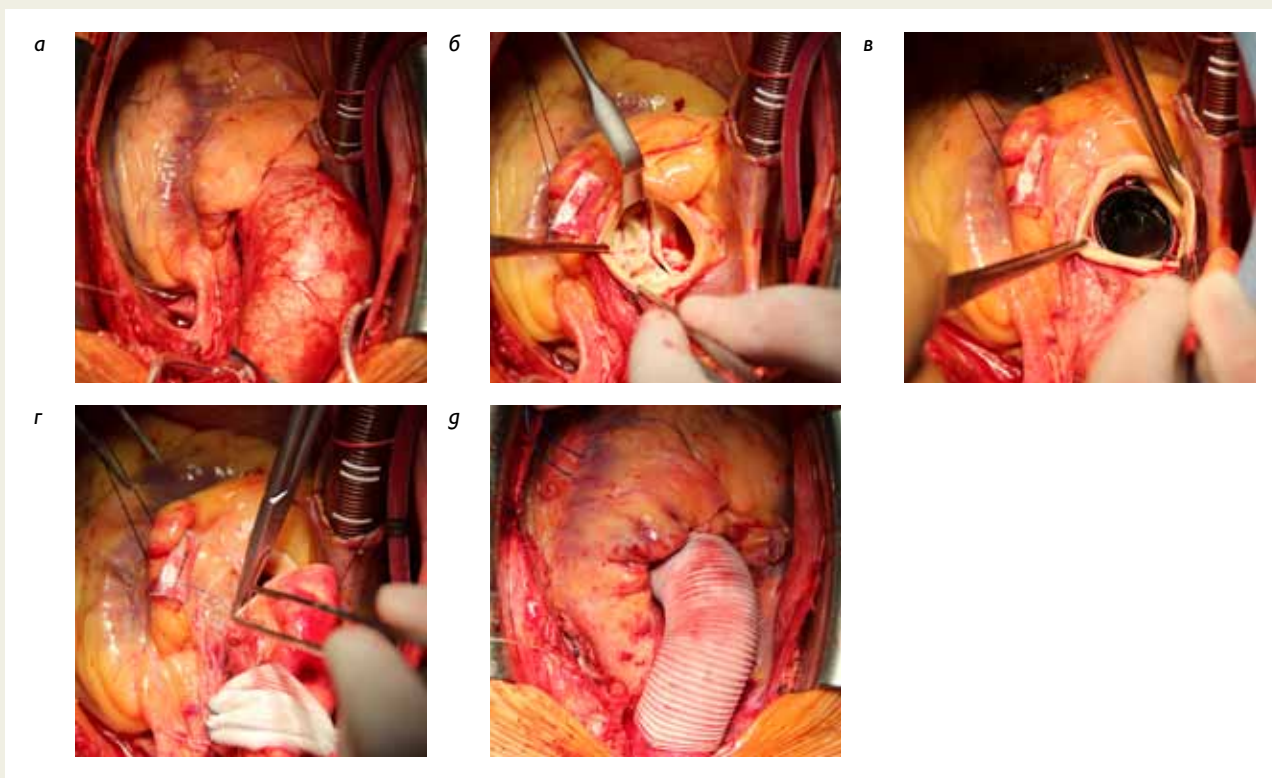
Выполнение протезирования восходящего отдела аорты, по данным ACC/AHA и ESC, рекомендуется при диаметре 5,5 см и более, а при наличии сопутствующих патологий, таких как двустворчатый аортальный клапан, синдром дисплазии соединительной ткани, отягощенным семейным анамнезом, рекомендуемый размер еще меньше – 4,5 см [2, 4, 5].

Прогресс в области диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы позволяет выявлять пациентов с аневризмой восходящего отдела аорты на самых ранних стадиях заболевания, когда размер аорты еще не достигает критических размеров. Для таких случаев может быть применена техника экзопротезирования аорты, которая в настоящее время завоевывает все большую популярность вследствие простоты выполнения и эффективности результатов [1, 6–8].

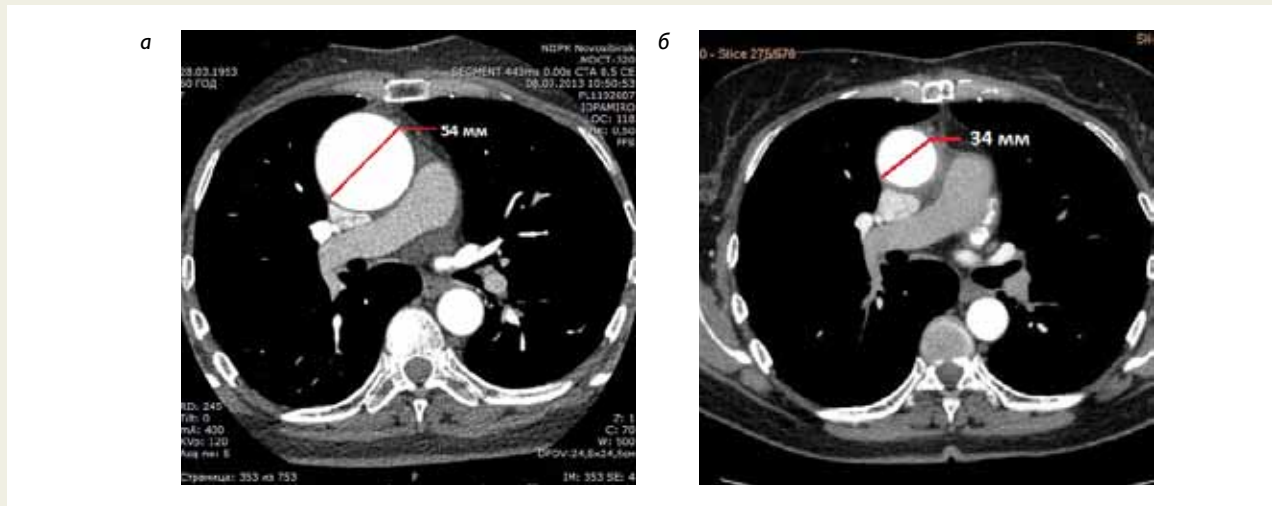
В статье мы описываем и анализируем наш опыт выполнения операции экзопротезирования у пациентов с аневризмой восходящего отдела аорты в сравнении с классической процедурой супракоронарного протезирования аорты (СКП).

### Материал и методы

С 2012 по 2014 г. в ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина выполнено 12 операций экзопротезирования восходящего отдела аорты у больных с аневризмой восходящего отдела аорты (группа 1) и 15 операций супракоронарного протезирования (группа 2). Как в первой, так и во второй группах преобладали пациенты мужского пола: 9 мужчин (75%) в первой группе, 11 (73,3%) – во второй. Средний возраст для первой группы составил  $57,3 \pm 10,9$  года (21–72 лет), для второй –  $55,6 \pm 9,7$  года (27–68 лет). В первой группе у 50%



**Рис. 1.** Экзопротезирование восходящей аорты (этапы): а – аортальный стеноз в сочетании с расширением восходящего отдела аорты; б – циркулярный разрез аорты; в – протезирование аортального клапана; г – протез гофрируется и надевается на восходящую аорту, восстановление просвета аорты на уровне синотубулярного соединения; д – протез расправлен от синотубулярного соединения аорты до основания брахиоцефального ствола



**Рис. 2.** МСКТ-ангиография грудной аорты до вмешательства. Диаметр восходящей аорты на уровне с/3 – 51 мм (а) и через 12 мес. после выполненного экзопротезирования аорты. Диаметр восходящей аорты на уровне с/3 – 34 мм (б)

**Таблица 1** Основные клинические данные пациентов до операции

Характеристика, М±σ	Экзопротезирование, n = 12	СКП, n = 15	p
Возраст, лет	57,3±10,9	55,6±9,7	0,3
Мужской пол, n (%)	9 (75)	11 (73,3)	0,14
ФК по NYHA, ст.	1,6±0,5	1,4±0,6	0,34
Диаметр кольца АоК, см	2,6±0,3	2,5±0,5	0,4
Диаметр восходящего отдела аорты, см	5,2±0,3	5,6±0,8	0,07
Диаметр дуги аорты, см	2,73±0,4	3,0±0,3	0,12

**Таблица 2** Сопутствующая патология у пациентов с аневризмой аорты

Патология	Экзопротезирование, n = 12	СКП, n = 15	p
Аортальный порок, n (%)	7 (58)	8 (53)	0,12
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	2 (16)	2 (13)	0,32
Митральная недостаточность, n (%)	1 (8)	1 (7)	0,27

имелась недостаточность кровообращения II функционального класса (ФК) по NYHA (1,6±0,5 ст.), во второй у 46% имелась недостаточность кровообращения II ФК по NYHA (1,4±0,6 ст.). При обследовании до операции у всех пациентов выявлена аневризма восходящего отдела аорты, изолированная или в сочетании со стенозом аортального клапана.

Хирургическая техника экзопротезирования аорты: после подключения аппарата искусственного кровообращения по схеме и кардиоплегии аорта пересекалась на уровне синотубулярного соединения (рис. 1, а, б). Затем при необходимости выполнялось вмешательство на аортальном клапане (рис. 1, в). После этого выполнялся этап экзопротезирования аорты. Протез гофрировался двумя лигатурами для уменьшения его длины и надевался на восходящий отдел аорты (рис. 1, г). После восстановления синотубулярного соединения непрерывным обвивным швом выполнялось расправление протеза с фиксацией на уровне синотубулярного соединения и в области дуги аорты для предотвращения миграции протеза (рис. 1, г).

Техника супракоронарного протезирования была стандартной и не отличалась от оригинальной методики, предложенной DeVakey [14]. Основные клинические данные пациентов представлены в табл. 1. По всем показателям различие статистически не достоверно.

У 15 (55,5%) пациентов выявлен хирургически значимый порок аортального клапана, у 4 (14,8%) выявлены гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий, а у двух (7,4%) пациентов – выраженная недостаточность митрального клапана (табл. 2).

Предоперационный объем обследования был стандартным и не отличался от обычного у пациентов с планируемым вмешательством на аорте. Коронарография выполнялась всем пациентам старше 45 лет или при ишемической болезни сердца (ИБС) в анамнезе. После выписки пациенты находились под наблюдением кардиолога и проходили обследование 1 раз в полгода, затем – ежегодное обследование.

## Результаты

Проведено ретроспективное исследование по типу случай-контроль. Время искусственного кровообращения (ИК) в группе экзопротезирования составило 116±36 мин, среднее время окклюзии аорты (ОА) – 82,75±30,2 мин. Пациентам с сопутствующей патологией выполнены дополнительные процедуры (аннулопластика митрального клапана, аортокоронарное шунтирование или протезирование аортального клапана), которые проведены в 21 (77,8%) случае (табл. 2).

Объем интра- и послеоперационной кровопотери, а также время ИК и ОА являются важными критериями, демонстрирующими снижение хирургической травмы за счет сокращения продолжительности основного этапа операции (табл. 3).

Показатель интра- и послеоперационной кровопотери, а также время ИК и ОА достоверно меньше ( $p \leq 0,04$ ) в группе экзопротезирования аорты, при этом время искусственной вентиляции легких (ИВЛ) отличается незначительно ( $p = 0,07$ ).

**Таблица 3** Основные данные периоперационного периода

Показатель, М±б	Экзопротезирование, n = 12	СКП, n = 15	p
Время ИК, мин	116±36	155,3±35,4	0,03
Время ОА, мин	82,75±30,2	111,4±40	0,014
Интраоперационная кровопотеря, мл	289,1±105	560,3±117	0,01
Послеоперационная кровопотеря (первые сутки), мл	208,3±185,1	403,2±163,2	0,04
Время ИВЛ, ч	11,2±4	16,2±6	0,07

Средний период наблюдения за больными в послеоперационном периоде составил  $13,5 \pm 5,9$  мес. Результаты хирургической коррекции аневризмы восходящей аорты оценивались у всех пациентов после экзопротезирования аорты. Всем пациентам в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах выполнялись ЭхоКГ или контрольная МСКТ-ангиография (рис. 2). Летальности в обеих группах не отмечено за весь период наблюдения.

Как видно на рис. 2, внутренний диаметр аорты в восходящем отделе равен до операции 51 мм, а после операции – диаметру протеза 34 мм и не имеет зон утолщения или складчатости.

## Обсуждение

Необходимость хирургического лечения аневризм восходящего отдела аорты обусловлена рядом тяжелых осложнений, которые возникают при естественном течении этого заболевания, таких как расслоение и разрыв аорты [8]. Однако, несмотря на то что операция СКП демонстрирует достаточно хорошие результаты, нельзя забывать о том, что зачастую аневризмы аорты развиваются у пациентов пожилого и старческого возраста, или это заболевание может сопровождаться серьезной коморбидной патологией [1, 7]. Эти факторы влияют на результаты хирургического лечения с использованием ИК и кардиоплегии [4, 9, 10]. Поэтому в улучшении течения послеоперационного периода и увеличении выживаемости большую роль играет снижение объема и травматичности операции при сохранении радикальности вмешательства [4, 8].

Выходом в данной ситуации могут служить технологии, позволяющие уменьшить хирургическую травму за счет уменьшения времени ИК и ОА. По данным Robicsek, техника укутывания аорты позволяет, согласно закону Лапласа, уменьшить удельное давление на стенку аорты и тем самым предотвратить ее дальнейший рост и разрыв [1, 6–8]. В литературе описано несколько вариантов данной техники, в том числе и укутывание с использованием разрезанного вдоль про-

теза [6, 8]. Однако рассечение и шивание дакронового протеза приводят к снижению его эластичности и исчезновению равномерности давления на стенку аорты, что в дальнейшем способствует локальным дегенеративным изменениям стенки аорты, которая в этом случае находится между действием двух сил: сопротивлением растяжению ригидного протеза и давлением крови изнутри [9, 11–13]. Мы использовали технику укутывания без нарушения целостности протеза, что позволяет, с нашей точки зрения, более физиологично воздействовать на стенку расширенной аорты: равномерно распределить силы сжатия аорты извне и моделировать просвет. Исследования просвета и формы аорты, проведенные с помощью ЭхоКГ и МСКТ-ангиографии у больных в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах, показали, что техника укутывания аорты с помощью цельного протеза не вызывает деформации и образования внутрисветовой складчатости аорты и может быть успешно использована для коррекции аневризм восходящего отдела аорты.

Нельзя сказать, что техника супракоронарного протезирования аорты изжила себя и необходимо отказаться от этого метода при хирургическом лечении аневризм восходящего отдела аорты. В то же время использование техники экзопротезирования позволяет устранить расширение с меньшей хирургической травмой. Эта технология позволяет достоверно сократить время операции за счет сокращения количества анастомозов, что приводит к уменьшению хирургической травмы и объема кровопотери. Поэтому технология экзопротезирования может занять достойное место в хирургии восходящего отдела аорты, особенно в случаях когда аневризма развивается вторично у пациентов с аортальными стенозами или больных ИБС с пограничными расширениями восходящей аорты.

Основной вопрос, который стоит перед нами: какой максимальный диаметр аорты и каким протезом возможно выполнить коррекцию без деформации аорты. Пока мы можем утверждать, что расширение аорты

диаметром до 55 мм можно успешно корригировать протезом 34 мм.

## Выводы

Методика экзопротезирования аорты является легковоспроизводимой и безопасной. Уменьшение хирургической агрессии при экзопротезировании аорты приводит к уменьшению интра- и послеоперационной кровопотери по сравнению с группой супракоронарного протезирования.

Снижение количества аортальных анастомозов при экзопротезировании приводит к достоверному уменьшению хирургической травмы, снижению длительности искусственного кровообращения и окклюзии аорты.

## Список литературы

1. Belov I., Stepanenko A., Gens A. et al. // Asian Cardiovascular and Thoracic. Annals. 2009. № 17. P. 162–166.
2. Elefteriades J.A. // Ann. Thorac. Surg. 2002. Vol. 74 (5). S1877–80;
3. Cohn L., Rizzo R., Adams D. et al. // Ann. Thorac. Surg. 1996. Vol. 62. P. 463–8.
4. Ergin M., Spielvogel D., Apaydin A. et al. // Ann. Thorac. Surg. 1999. Vol. 67. P. 1834–9.
5. Gillum R. // J. Clin. Epidemiol. 1995. Vol. 48. P. 1289–1298.
6. Robicsek F. // Ann. Thorac. Surg. 1982. Vol. 34. P. 92–94.
7. Feindt P., Litmathe J., Borgens A. et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2007. Vol. 31. P. 614–7.
8. Robicsek F., Cook J., Reames Sr. M. et al. // J. Thorac. Cardiovasc Surg. 2004. Vol. 128. P. 562–70.
9. Gariboldi V., Grisoli D., Kerbaul F. et al. // Interactive, CardioVascular and Thoracic Surgery. 2007. Vol. 6. P. 47–51.
10. Чернявский А.М., Альсов С.А., Ляшенко М.М., Сирота Д.А., Хван Д.С., Виноградова Т.Е., Захаров С.Л., Ломиворотов В.В. // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2013. № 2. С. 35–40.
11. Neri E., Massetti M., Tanganelli P. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1999. Vol. 118. P. 1116–8.
12. Raheel F.A., Hickey M.S. // CTS net; 2014 Feb 14; Clinical Techniques» Cardiac Techniques.
13. Raheel F.A., Hickey M.S. // CTS net; 2012, Oct 15. Aorta «Expert Techniques» Cardiac.
14. Creech O., Jr, De Bakey M.E., Cooley D.A. // Tex. State J. Med. 1956. Vol. 52. P. 287–92.

## Сведения об авторах

**Чернявский Александр Михайлович** – д-р мед. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ, руководитель центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия).

**Сирота Дмитрий Андреевич** – канд. мед. наук, старший научный сотрудник центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия).

**Альсов Сергей Анатольевич** – д-р мед. наук, заведующий кардиохирургическим отделением аорты и коронарных артерий ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия).

**Хван Дмитрий Сергеевич** – младший научный сотрудник центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия).

**Ляшенко Максим Михайлович** – младший научный сотрудник центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (Новосибирск, Россия).

## Wrapping of ascending aortic aneurism

Cherniavsky A.M., Sirota D.A.\*, Alsov S.A., Khvan D.S., Lyashenko M.M.

Academician Ye. Meshalkin Novosibirsk Research Institute of Circulation Pathology, 15 Rechkunovskaya Str., Novosibirsk, 630055, Russian Federation

\* Corresponding author. Email: sirotad@yandex.ru, Tel: +7 (383) 332-30-49

The paper looks at exoprosthetic repair of ascending aorta in patients with ascending aortic aneurism, while comparing it to a conventional procedure of aortic replacement (De Bakey procedure). From 2012 to 2014 27 operations were performed. The patients were divided into two groups depending on the type of surgery: Group 1 – exoprosthetic repair, Group 2 – conventional ascending aortic replacement. Intraoperative data and the immediate postoperative data were analyzed. The cardiopulmonary bypass time, occlusion time and hemorrhage when using exoprosthetic technique turned out to be significantly better than those observed in the conventional procedure. The mean follow-up was 13.5±5.9 months. All patients in Group 1 underwent multislice CT-scanning, which confirmed the stable outcome.

**Key words:** aortic aneurysm; wrapping of aorta.

Received 16 November 2014. Accepted 30 January 2015. Circulation Pathology and Cardiac Surgery 2015; 19 (2): 72–76