

© Коллектив авторов, 2010
УДК 616.132.13-089.844::616.132.13-77:615.036

В.Е.Успенский, И.В.Сухова, Э.Г.Малев, А.В.Наймушин, М.Л.Гордеев

УЛУЧШЕНИЕ МЕТОДИКИ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОРНЯ АОРТЫ С СОХРАНЕНИЕМ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА: НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ И ОТДАЛЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А.Алмазова» Росмедтехнологий
(дир. — чл.-кор. РАМН Е.В.Шляхто), Санкт-Петербург

Ключевые слова: аневризма восходящей аорты, аортальная недостаточность, клапаносберегающие операции.

Введение. Аневризма корня аорты во многих случаях сочетается с недостаточностью аортального клапана (АК) [1]. Аортальная недостаточность (АН) при морфологически неизменных створках АК может быть обусловлена нарушением коаптации последних вследствие расширения элементов корня аорты [13]. В настоящее время основной методикой лечения аневризм корня аорты, сочетающихся с АН, является протезирование корня аорты клапаносодержащим протезом [4]. Относительно новым подходом является клапаносберегающее протезирование корня аорты [7], однако к настоящему времени отсутствуют единая методика сохранения створок АК и четко сформулированные показания и противопоказания к подобного рода вмешательствам.

Материал и методы. В настоящее исследование были включены 19 пациентов с неосложненными аневризмами восходящего отдела аорты и АН, находившиеся на лечении в отделении сердечно-сосудистой хирургии ФЦСКЭ им. В.А.Алмазова с 2006 по 2009 г. Средний возраст больных составил $(50,6 \pm 12,4)$ года, преобладали мужчины (84%). У всех пациентов течение заболевания осложнилось

хронической сердечной недостаточностью (ХСН) высокого функционального класса (по New York Heart Association); большинство не имело значимых сопутствующих заболеваний (табл. 1).

Предоперационное обследование включало в себя физикальный осмотр, стандартные лабораторные анализы, ЭКГ, обзорную рентгенографию грудной полости в прямой и левой боковой проекциях, по показаниям — консультации врачей-специалистов. Пациентам старше 40 лет выполнялись коронарография и дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий. Всем больным была выполнена мультиспиральная компьютерная томография грудной полости с внутривенным контрастированием. На дооперационном этапе проводилась трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ), интраоперационно — чреспищеводная эхокардиография (ЧПЭхоКГ) (Vivid System 7, Vivid i, GE). Средний диаметр восходящей аорты на уровне синусов аорты и синотубулярного соединения составил $(59,5 \pm 10,07)$ мм (40–77 мм), средний диаметр фиброзного кольца АК (ФК АК) $(26,54 \pm 3,15)$ мм (20–32 мм). У всех пациентов имела место выраженная АН; отмечалось значительное увеличение ЛЖ (табл. 2). У 2 пациентов имела митральная регургитация III степени. При коронарографии у 2 больных были выявлены гемодинамически значимые стенозы в коронарных артериях, потребовавшие коронарного шунтирования (КШ). Показаниями к клапаносохраняющему вмешательству являлись наличие аневризмы корня аорты, выраженная АН, неизменные створки АК.

Операции выполнялись в условиях комбинированной анестезии. Индукция в наркоз осуществлялась путем введения пропофола 2–6 мг/кг, фентанила 5 мкг/кг, мио-

Таблица 1

Характеристика сопутствующих заболеваний в исследуемой группе

Сопутствующие заболевания	Исследуемая группа (n=19)	
	Абс. число	%
Гипертоническая болезнь	12	63
Митральная недостаточность	3	16
Фибрилляция предсердий, пароксизмальная/постоянная форма	4	21
ИБС с формированием гемодинамически значимых стенозов в коронарных артериях	2	10
Хроническая обструктивная болезнь легких	1	5
Цереброваскулярная болезнь, недостаточность мозгового кровообращения в анамнезе	1	5

Таблица 2

Данные ЭхоКГ

Показатели	До операции	Ближайший результат	Отдаленный результат
Средний КДР ЛЖ, мм	66,57±9,99	59,07±7,19	55,31±7,84
Средний КДО ЛЖ, мл	233,43±79,82	176,0±50,74	152,0±51,20
Средняя степень АН	2,89	0,8	1,04
Градиент давления на АК	13,30±7,98	13,72±6,22	15,53±9,62

Примечание. КДР — конечно-диастолический размер; КДО — конечно-диастолический объем.

релаксация — ардуана 0,04–0,08 мг/кг. Поддержание анестезии — пропофол 2–5 мг/кг. Искусственная вентиляция легких (ИВЛ) проводилась в режиме нормовентиляции по полужакрытому контуру («Puritan Bennet 740», «Datex Ohmeda»). Доступ — срединная стернотомия. У 18 пациентов аппарат искусственного кровообращения (АИК) подключался по схеме «восходящая аорта — правое предсердие — ЛЖ», у 1 — по схеме «правая подключичная артерия — правое предсердие — ЛЖ». Основной этап операций проходил в условиях умеренной гипотермии. Дренаж ЛЖ осуществлялся через правую верхнюю легочную вену. После начала искусственного кровообращения (ИК) выполнялись окклюзия аорты и ретроградная кровяная изотермическая кардиopleгия. После продольной аортотомии оценивалось состояние элементов корня аорты и восходящего ее отдела. Отсутствие морфологических изменений створок АК, расширение ФК АК, расширение и истончение синусов аорты, зоны синотубулярного соединения являлись показаниями к протезированию корня аорты и реимплантации створок АК. Синусы аорты иссекались, створки АК выкраивались на комиссурах, устья коронарных артерий выделялись на «площадках». Далее ФК АК прошивалось 12 «П»-образными швами Ethibond 4/0 без прокладок, этими же швами прошивалась проксимальный конец сосудистого протеза (Gelweave Vascutek, Uni-Graft K DV). Выбор протеза нужных размеров осуществлялся на основании собственной методики расчета. После формирования проксимального анастомоза между протезом и выходным трактом ЛЖ (ВТЛЖ) производилась реимплантация створок АК. Последние помещались в протез и фиксировались за комиссуры непрерывным обвивным швом (Prolen 4/0). У одного из пациентов в связи с пролапсом одной из створок дополнительно была выполнена пликация последней одиночным швом в зоне комиссуры. Следующим этапом проводилась реимплантация устьев коронарных артерий на «площадках» непрерывным швом (Prolen 6/0). Заключительным моментом являлось формирование дистального анастомоза между сосудистым протезом и неизменным отделом восходящей аорты (непрерывный шов Prolen 4/0). После снятия зажима с аорты, профилактики воздушной эмболии и остановки АИК выполнялась ЧПЭхоКГ, оценивалась степень АН, градиент давления на АК, сократительная способность ЛЖ. Ни у одного из пациентов не было выявлено выраженной АН. Дополнительно 2 пациентам было выполнено КШ. Далее операция завершалась, и пациента переводили в отделение реанимации (ОР), где он находился минимум 1 сут. При адекватном спонтанном дыхании, отсутствии явлений сердечно-сосудистой недостаточности (ССН), прогрессивном снижении темпов дренажных потерь и достижении ими уровня 10 мл/ч, нормальных показателях лабораторных анализов дренажи удалялись, и пациента переводили в общее отделение. На 7-е сутки проводилась контрольная трансторакальная ЭхоКГ. При благоприятном

течении послеоперационного периода через 1 нед после операции пациентов переводили в кардиологическое отделение, где они находились до выписки от 1 до 3 нед. В отдаленном периоде для контроля состояния больных применялись телефонный опрос, анкетирование, осмотры пациентов, трансторакальная ЭхоКГ.

Статистическая обработка полученных результатов была проведена на персональном компьютере, совместимым с IBM PC AT/XT, с помощью программ Microsoft Excel, Microsoft Access, Statistica 7.0 (StatSoft, Inc.). Достоверность различий показателей в группах оценивали с помощью t-критерия Стьюдента для независимых групп. Различия считались достоверными при значениях p меньше 0,05.

Результаты и обсуждение. Ближайшая (30-дневная) послеоперационная летальность составила 0%. Средняя продолжительность ИК составила (176,62±26,23) мин, средняя продолжительность пережатия аорты — (155,92±27,65) мин. При переводе из операционной в ОР у половины пациентов отмечались умеренно выраженные явления ССН, потребовавшие введения инотропных препаратов в небольших дозировках. Продолжительность ИВЛ в среднем составила (11,29±5,04) ч. Средняя продолжительность пребывания пациентов в ОР — (48,71±28,42) ч, причем 9 (44%) больных были переведены в отделение на 1-е сутки, 7 (39%) больных — на 2-е сутки, 3 (17%) пациента пробыли в ОР 3 сут и более. У подавляющего большинства больных причинами продленного пребывания в ОР был повышенный объем дренажных потерь. Четверо пациентов потребовали выполнения рестернотомии в ближайшие часы после операции в связи с кровотечением, 1 — фенестрации полости перикарда на 18-е сутки после операции в связи с развитием гемоперикарда на фоне неадекватной терапии непрямыми антикоагулянтами. У 5 пациентов в послеоперационном периоде при ЭКГ регистрировались проникающие очаговые изменения в области нижней стенки левого желудочка (ЛЖ), сопровождавшиеся подъемом уровня тропонина I, однако эти изменения никак не влияли на течение послеоперационного периода и сократительную способность миокарда. Послеоперационные раны у 18 больных зажили первичным натяжением, 1 пациентка потребовала продленного лечения из-за нагноения мягких

тканей послеоперационной раны. При контрольной ЭхоКГ на 7–12-е сутки после операции было отмечено статистически достоверное уменьшение размеров ЛЖ и степени АН (см. табл. 2). Также у всех больных наблюдалось снижение функционального класса ХСН.

В отдаленном периоде к настоящему моменту прослежено 14 (73,7%) пациентов, сроки наблюдения после операции — от 3 до 36 мес (в среднем 15 мес). Один пациент внезапно умер через 12 мес после операции от некардиальных причин. По данным ЭхоКГ, у 3 пациентов имелась АН II степени, у остальных — АН не превышала I степени. Гемодинамически значимого ограничения открытия створок АК также выявлено не было. У 10 больных зона коаптации створок АК находилась выше уровня ФК АК, у 1 — на уровне ФК, у 3 (пациенты с АН II степени) — ниже уровня ФК АК. Наблюдалось уменьшение в размерах ЛЖ по сравнению с дооперационными данными (см. табл. 2).

В 1968 г. Н.Bentall и A.DeBono предложили при аневризме корня аорты и аортальной недостаточности одновременно протезировать аорту и аортальный клапан [4]. Показанием к данному вмешательству является аневризма аорты с аортальной недостаточностью и вовлечением кольца аортального клапана, синотубулярной зоны и выраженными морфологическими изменениями створок аортального клапана, делающими невозможной их реконструкцию [2]. Преимуществами этого подхода являются отработанная методика и хорошие отдаленные результаты. К недостаткам можно отнести риск развития осложнений, связанных с наличием механического протеза: инфекционный эндокардит протезированного клапана, тромбоз протеза, тромбоэмболии; серьезной проблемой являются геморрагические осложнения, обусловленные неадекватным режимом антикоагулянтной терапии [3].

В 1992 г. T.David и C.Feindel предложили при аневризме корня аорты и интактных створках АК выполнять протезирование восходящей аорты, синусов аорты и имплантацию устьев коронарных артерий, а створки АК выделять вместе с комиссурами и «подвешивать» их внутри сосудистого протеза, формируя новый АК [7]. Сохранение нативного АК позволяет, устранив аневризматическое расширение корня аорты и порок сердца, избавить пациента от всех негативных сторон наличия механического протеза клапана, однако общепринятый способ сохранения створок АК отсутствует. На сегодняшний день предложено, по меньшей мере, полтора десятка методик сохранения створок клапана аорты [8, 9, 12], однако, на наш взгляд, принципиально все подходы следует делить на две группы: реимплантация и ремоделирова-

ние. Примером ремоделирования является способ M.Yacoub, когда у пациента с аневризмой корня аорты, АН и отсутствием расширения ФК АК выполняется протезирование аорты сосудистым протезом, выкроенным в форме трехлепестковой короны; створки АК подшиваются к краям «лепестков». Примером реимплантации является метод T.David — протезирование корня аорты от уровня ВТЛЖ с «подвешиванием» створок клапана внутри протеза. Преимущество ремоделирования — технически более простое, по сравнению с реимплантацией, подшивание створок АК к «лепесткам» протеза, недостатком же является невозможность использования у больных с расширением ФК АК либо необходимость в дополнительной стабилизации этой области (полоской политетрафторэтилена, опорным кольцом и т.п.), что усложняет операцию и удлиняет время ИК и ишемии миокарда. При отсутствии же стабилизации области аортального кольца существует вероятность прогрессирования процессов расширения комплекса корня аорты и рецидива АН. В случае реимплантации достигается стабилизация всех элементов корня аорты и значительно снижается вероятность рецидива недостаточности АК, и в любом случае при аневризме восходящей аорты с АН более предпочтительно использовать метод реимплантации [6]. Ключевым моментом операции реимплантации АК является правильное позиционирование створок внутри сосудистого протеза. Мы пользовались анатомически обоснованным подходом K.Pethig: в качестве оптимальной принималась зона коаптации створок на уровне или немного выше плоскости ФК АК [11]. Уровень коаптации створок контролировался с помощью водяной пробы, а также при ЧПЭхоКГ после остановки АИКа (рис. 1).

Менее значимой проблемой является выбор сосудистого протеза нужного диаметра. На наш взгляд, предлагаемые анатомические модели и сложные методики расчета требуемого диаметра протеза малоприменимы на практике, так как они построены на основании нормальных значений и неизменных взаимоотношений между элементами корня аорты [5, 10]. Исходя из тезиса, что в подавляющем большинстве случаев ФК АК, синусы аорты, зона синотубулярного соединения неравномерно расширены, часто створки АК растянуты, а комиссуры удлинены, главным ориентиром мы считали диаметр ФК АК, измеряемый при ЧПЭхоКГ, а длина свободного края створки и расстояние между комиссурами не играли принципиальной роли, так как могли быть легко скорректированы в ходе операции. С учетом удвоенной толщины тканей, которые должны оказаться между стенкой сосудистого протеза

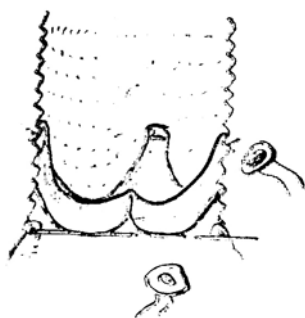


Рис. 1. Требуемый уровень размещения створок АК.

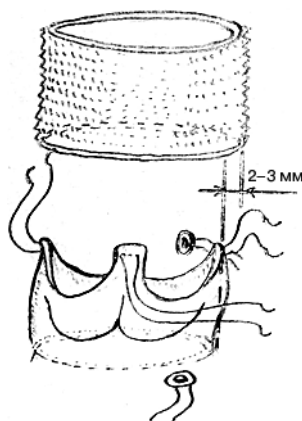


Рис. 2. Необходимый диаметр сосудистого протеза.

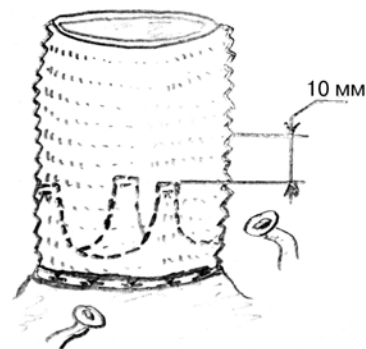


Рис. 3. Минимальная длина сосудистого протеза.

и ФК АК после формирования проксимального анастомоза, требуемый диаметр протеза мы рассчитывали как диаметр ФК АК+2–3 мм (рис. 2).

Следствием неправильного выбора диаметра протеза будет резидуальная АН. При диаметре протеза, значительно превышающем диаметр ФК АК, причиной АН будет отсутствие коаптации между створками, т.е. для нормального смыкания длины створок будет недостаточно. В случае же, если диаметр сосудистого протеза равен или незначительно (на 1–2 мм) превышает диаметр ФК АК, регургитация будет возникать за счет пролапса створок. В этом случае для ликвидации резидуальной АН «малой кровью» возможно уменьшить длину свободного края створки путем ее пликации у комиссуры. В остальных случаях единственный способ коррекции — имплантация протеза нужного диаметра. С подобной ситуацией мы столкнулись у одного пациента. Резидуальная АН была обусловлена пролапсом одной из створок, что было скорректировано укорочением ее свободного края путем наложения одиночного «П»-образного шва у комиссуры. Наиболее легкой задачей является расчет нужной длины сосудистого протеза. Этот параметр равен высоте комиссуры створки АК (в мм)+10 мм (рис. 3).

Наши результаты показывают, что использование модифицированной методики реимплантации АК David I у пациентов с аневризмами восходящего отдела аорты и выраженной АН эффективно и относительно безопасно. Степень расширения ФК АК, синусов аорты, синотубулярного соединения не влияют на выбор метода коррекции, единственным лимитирующим фактором является состояние створок АК. Существенным преимуществом является отсутствие в необходимости пожизненного приема не прямых антикоагулянтов.

Отдаленные результаты операций демонстрируют их эффективность, отсутствие рецидивов значимой АН и осложнений, ассоциированных с наличием ИКС.

Выводы. 1. Общепризнанной методикой хирургического лечения аневризм корня аорты, сочетающихся с аортальной недостаточностью, является имплантация клапаносодержащего протеза. Относительно новым способом является протезирование корня аорты синтетическим протезом с сохранением аортальных створок (реимплантация АК).

2. Использование реимплантации аортального клапана по усовершенствованной методике David I представляется оптимальным у больных с аневризмами корня аорты, аортальной недостаточностью и неизменными створками клапана аорты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белов Ю.В., Степаненко А.Б., Кузнецовский Ф.В. Непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения аневризм и расслоений восходящего отдела и дуги аорты // Рос. кардиол. журн.—2004.—№ 5.—С. 5–17.
2. Константинов В.А., Белов Ю.В., Соборов М.А. Аневризма аорты с аортальной недостаточностью: патоморфология и хирургическая тактика // Кардиология.—1999.—№ 11.—С. 4–10.
3. Шихвердиев Н.Н., Хубулава Г.Г., Марченко С.П. Диагностика и лечение осложнений у больных с искусственными клапанами сердца.—СПб., 2006.—С. 103–107.
4. Bentall H., De Bono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta // Thorax.—1968.—Vol. 23.—P. 338–339.
5. David T.E. Aortic valve sparing operations // Ann. Thorac. Surg.—2002.—Vol. 73.—P. 1029–1030.
6. David T.E., Armstrong S., Ivanov J. et al. Results of aortic valve-sparing operations // J. Thorac. Cardiovasc. Surg.—2001.—Vol. 122.—P. 39–46.

7. David T.E., Feindel C.M. An aortic valve sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta // J. Thorac. Cardiovasc. Surg.—1992.—Vol. 103.—P. 617.
8. David T.E., Feindel C.M., Bos J. Repair of the aortic valve in patients with aortic insufficiency and aortic root aneurysm // J. Thorac. Cardiovasc. Surg.—1995.—Vol. 109.—P. 345–352.
9. Hopkins R.A. Aortic valve leaflet sparing and salvage surgery: evolution of techniques for aortic root reconstruction // Eur. J. Cardiothorac. Surg.—2003.—Vol. 24.—P. 886–897.
10. Morishita K., Murakami G., Koshino T. et al. Aortic root remodeling: how do we tailor a tube graft // Ann. Thorac. Surg.—2002.—Vol. 73.—P. 1117–1121.
11. Pethig K., Milz A., Hagl C. et al. Aortic valve reimplantation in ascending aortic aneurysm. Risk factors for early valve failure // Ann. Thorac. Surg.—2002.—Vol. 73.—P. 29–33.
12. Sarsam M.A., Yacoub M. Remodeling of the aortic valve annulus // J. Thorac. Cardiovasc. Surg.—1993.—Vol. 105.—P. 435–438.
13. Thubrikar M.J., Labrosse M.R., Zehr K.J. et al. Aortic root dilatation may alter the dimensions of the valve leaflets // Eur. J. Cardiothorac. Surg.—2005.—Vol. 28.—P. 850–855.

Поступила в редакцию 28.10.2009 г.

V.E.Uspensky, I.V.Sukhova, E.G.Maleev, A.V.Najmushin, M.G.Gordeev

IMPROVEMENT OF THE TECHNIQUE OF AORTIC ROOT REPLACEMENT WITH AORTIC VALVE SPARING: IMMEDIATE AND LONG-TERM RESULTS

One of the approaches to treatment of the aortic root aneurysms combined with aortic insufficiency is valve-sparing aortic root replacement. An analysis of immediate and long-term results dealt with 19 operations of replacement of the ascending parts of the aorta with sparing the aortic valve by the David I modified technique. The results demonstrated effectiveness and relative safety of this method of correction. At the long-term period 3 patients (16%) showed the II degree aortic regurgitation, in the other patients it was not higher than I degree. The improved David I technique is thought to be optimal in patients with the aortic root aneurysms, aortic insufficiency and unaltered aorta valve cusps.