

# Применение модифицированной методики окутывания расширенной восходящей аорты при протезировании двустворчатого аортального клапана

И.И. Скопин, В.А. Мироненко, К.С. Урманбетов

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН,  
г.Москва, Россия

В данном сообщении отражены результаты 75 операций протезирования двустворчатого аортального клапана и окутывания расширенной восходящей аорты гофрированной пластиной из ксеноперикарда. Согласно классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (NYHA), во II функциональном классе (ФК) находилось 13 (17,3%), в III ФК – 45 (60%) и в IV ФК – 17 (22,7%) больных. Степень операционного риска, оцененная по EuroSCORE, составила в среднем 9,15%.

Материалом для окутывания расширенной восходящей аорты в 54 (72%) случаях была синтетическая манжета, в 16 (21,3%) – ксеноперикардальная пластина и в 5 случаях использовали гофрированный ксеноперикард, изготовленный в отделе медицинской биотехнологии НЦССХ.

С помощью разработанного нового модифицированного метода удалось уменьшить диаметр восходящей аорты до 35 мм у всех больных. Госпитальная летальность составила 2,6% – умерло 2 пациента. Осложнения наблюдались также в двух случаях, в виде кровотечения из мягких тканей и грудины (2,6%).

**Ключевые слова:** восходящая аорта, ксеноперикард, методика окутывания

**Актуальность.** Дилатация восходящей аорты наблюдается у 10-12% пациентов с врожденным двустворчатым аортальным клапаном [1-2]. Этой категории пациентам часто требуется операция на восходящей аорте по поводу его дилатации, что до настоящего времени показания и способы хирургического лечения данной патологии остаются предметом исследования.

Одним из вариантов снижения нагрузки на восходящую часть аорты является её супракоронарное окутывание. Данная процедура существенно не осложняет ход оперативного вмешательства и не увеличивает хирургический риск [3-5]. Учитывая, что окутывание восходящей аорты применялось с профилактической целью при её постстенотическом расширении, мы сочли необходимым модифицировать технику вмешательства, которая в свою очередь определила поиск новых материалов, более оптимальных для его проведения. Нами предложено использование пластины из ксеноперикарда специальной формы. Особенностью выкраивания пластины является её формирование на цилиндрическом шаблоне.

**Цель исследования** – определение эффективности применения модифицированной методики окутыва-

ния расширенной восходящей аорты при протезировании двустворчатого аортального клапана.

**Материал и методы.** С января 1999г. по январь 2005г. в отделении реконструктивной хирургии приобретенных пороков сердца выполнено 75 операций протезирования двустворчатого аортального клапана и окутывания расширенной восходящей аорты. Мужчины составили большинство – 58 (77,3%) больных. Средний возраст пациентов составил  $45,9 \pm 3,7$  лет. Возраст оперированных больных колебался от 18 до 70 лет. Согласно классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (NYHA), во II функциональном классе (ФК) находилось 13 (17,3%), в III ФК – 45 (60%) и в IV ФК – 17 (22,7%) больных. Стеноз аортального клапана отмечался у 22 (29,3%) больных, недостаточность – у 18 (24%), стеноз и недостаточность – у 35 (46,7%). Вторичный инфекционный эндокардит отмечался у 8 (10,7%) пациентов, кальциноз клапана – у 15 (20%), а у остальных больных этиологическим фактором порока служил врожденный двустворчатый аортальный клапан. Степень операционного риска, оцененная по EuroSCORE, составила в среднем 9,15%. Были выполнены также 28 (37,3%) сочетанных кардиохирургических вмешательств. Среднее время искусственного кровообращения составило  $152 \pm 11,3$  минут, а среднее время пережатия аорты –  $92 \pm 6,7$  минут.



Расширение аорты подтверждалось данными ЭхоКГ, а в ряде случаев магнитно-резонансной томографией, грудной аортографией. Изначальный диаметр восходящей аорты составил 40 – 65 мм, в среднем –  $50,2 \pm 3,1$  мм.

Показанием к окутыванию является сопутствующее двустворчатому аортальному пороку постстенотическое расширение восходящей аорты более чем в 2 раза (чаще 45–65 мм).

Противопоказаниями к операции считаем аортальную аннулоэктазию, кистозный медианекроз и расширение синусов Вальсальвы более 6 см. В этих случаях требуется более агрессивное вмешательство.

Материалом для окутывания расширенной восходящей аорты в 54 (72%) случаях была синтетическая манжета, в 16 (21,3%) – ксеноперикардальная пластина и в 5 случаях использовали гофрированный ксеноперикард, изготовленный в отделе медицинской биотехнологии НЦССХ.

За основу хирургической техники взята методика окутывания, предложенная F.Robicsek в 1971 году, для лечения аневризматического расширения восходящей аорты. Этот метод имеет преимущество простоты выполнения, и что ещё более важно, сохраняется эндотелий восходящей аорты. Суть этой техники состоит в циркулярном редуцировании восходящей аорты, предотвращая её разрыв с помощью химически стабилизированного ксеноперикардального лоскута.

Предложенное нами изделие (гофрированный ксеноперикардальный лоскут) изготовлен из перикарда телёнка, стабилизированного глутаровым альдегидом по стандартной методике, которому предварительно придавалась надлежащая форма, применяемая в отделе медицинской биотехнологии Центра (рис. 1).



РИС. 1. КСЕНОПЕРИКАРД ДЛЯ ОКУТЫВАНИЯ ВОСХОДЯЩЕЙ АОРТЫ

Суть данной методики заключается в следующем: первичный отбор происходит визуально, на наличие механических повреждений ткани; затем забранный на мясокомбинате перикард телёнка предварительно очищают от внешних включений (от соединительной и жировой ткани, от присутствия кровяных клеток) тупым методом, с помощью марлевой салфетки, намоченной физиологическим раствором, разбавленным гепарином, 1 литр – 5000 ед. Из очищенного перикарда выкраивают лоскуты надлежащего размера, равномерной толщины. Перикардальная пластина во время химической стабилизации формируется на специальном шаблоне для придания ей соответствующей формы (рис. 2а). Лоскуты стабилизируют в 0,625%-ном растворе глутарового альдегида на HEPES-буфере в течение 1-го часа. Через один час берём шаблон и фиксируем перикард к шаблону с помощью вертикального шва (шаблон имеет винтовую-спиралевидную резьбу). Затем берём шёлковую нитку, и каждый виток спирали шаблона дублируется ниткой с небольшим натяжением (рис. 2б). Сам шаблон является универсальным для каждого типа размера и дублирует форму аортального корня и восходящей аорты с переходом на дугу. После фиксации перикарда к шаблону, всю конструкцию опять помещают в 0,625%-ный раствор глутарового альдегида в течение суток. Через сутки достаём конструкцию и срезаем все шёлковые нитки. Полученный гофрированный ксеноперикард стабилизируют в течение 7 суток (рис. 2в).

В стадию химической стабилизации включён этап антикальциевой обработки додецилсульфатом натрия (SDS). На полное приготовление гофрированного ксеноперикарда необходимо 15 суток.

Применение указанной техники для лечения больных с расширением аорты при пороке аортального клапана выявило ряд особенностей, обусловленных самим патологическим процессом.

Во-первых, из-за часто встречаемой гипертрофии миокарда и ротации сердца верхушкой влево и вперёд увеличивается разница в длине левого и правого контура восходящей аорты. Для полноценной разгрузки и коррекции размера восходящей аорты окутывание должно распространяться до переходной складки перикарда, что ещё больше увеличивает указанную разницу. Это приводит либо к дефициту длины манжеты, либо к образованию складок между аортой и лёгочной артерией.

Во-вторых, по нашему наблюдению, в большинстве случаев основное расширение стенки аорты (так же по причине ротации сердца) происходит по переднему и правому контурам, редко затрагивая зоны подлежащие к устьям коронарных артерий. Поэтому наиболее существенная коррекция размера происходит за счёт правого контура аорты. Учитывая, что эта методика была модифицирована,

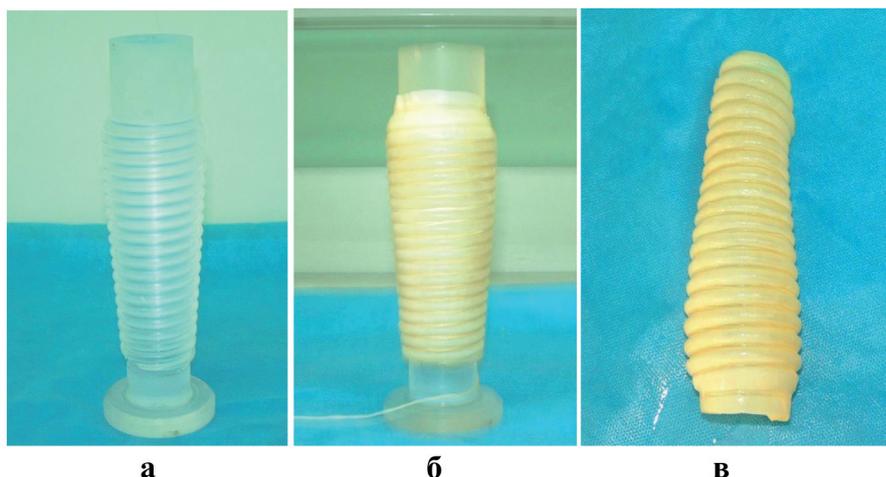


РИС. 2. ШАБЛОН ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ (А,Б) И ГОТОВЫЙ ГОФРИРОВАННЫЙ КСЕНОПЕРИКАРД (В)

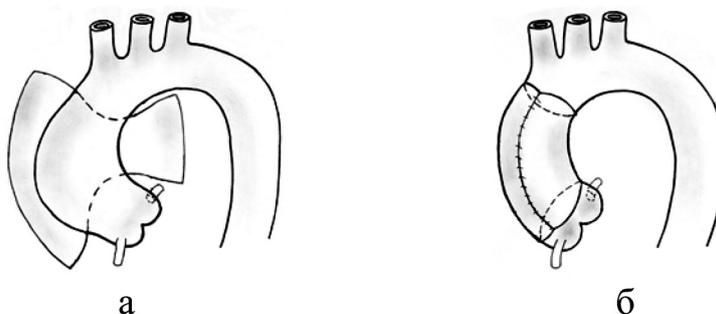


РИС. 3. СХЕМА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ОКУТЫВАНИЯ РАСШИРЕННОЙ ВОСХОДЯЩЕЙ АОРТЫ

окутывание аорты выполняли после введения про-тамина, деканюляции и достижения хирургического гемостаза шва аорты.

Материалом для окутывания служили как изделие из ксеноперикада (гофрированный ксеноперикард и ксеноперикардальная пластина), так и синтетическая манжета. Клетчатка между аортой и лёгочной артерией разделялась, и в образовавшееся отверстие проводилась окутывающая пластина так, чтобы узкая сторона располагалась по передне-правой поверхности аорты, перешеек соответствовал пространству между лёгочной артерией и аортой, а широкая сторона, огибая аорту снизу, выходила на передне-правый контур (рис. 3а,б).

Первый шов, соединяющий концы пластины, накладывался со стороны проксимальной части восходящей аорты, определяя её размер. При этом манжета фиксируется к шву аорты, а в случаях расширения синусов – к предварительно выведенным нитям комиссуральных зон манжеты аортального протеза.

Вторым швом, фиксирующимся и к переходной складке перикарда, определяется дистальный

размер окутывающей манжеты. Далее накладыва-ется либо обвивной шов, полностью соединяющий края окутывающей манжеты, либо отдельными п-образными швами моделируется необходимый диаметр манжеты, что удобно при значительном или неравномерном расширении. Для придания выраженной округлости в широкой части манжеты формируются треугольные вырезы, с подхватом в шов их края (рис. 4).

**Результаты и их обсуждение.** Диаметр восходящей аорты у всех больных удалось уменьшить до 35-38 мм. Всем пациентам до и после оперативного вмешательства выполнялась ЭхоКГ, демонстрирующая эффективность коррекции (см. табл.).

Госпитальная летальность составила 2,6% – умерло 2 пациента. Осложнения наблюдались также в двух случаях, в виде кровотечения из мягких тканей и грудины (2,6%). Манжеты при этом не удалялись. Причина летальности не связана с типом коррекции порока – сердечная и полиорганная недостаточность, развившиеся в послеоперационном периоде.

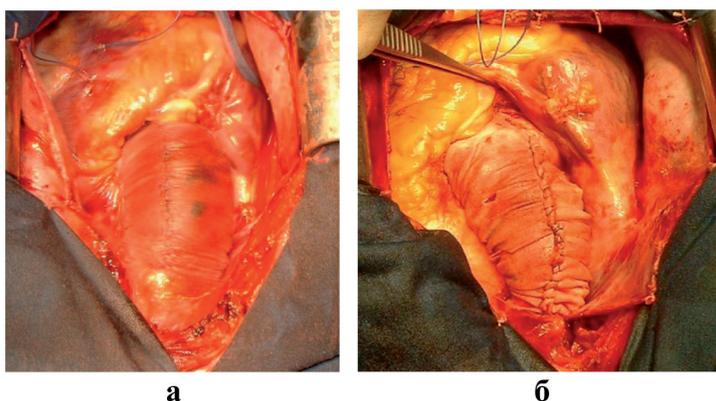


РИС. 4. ДИЛАТИРОВАННАЯ ВОСХОДЯЩАЯ АОРТА: А) ДО ОПЕРАЦИИ;  
Б) ПОСЛЕ ОКУТЫВАНИЯ ГОФРИРОВАННЫМ КСЕНОПЕРИКАРДОМ

ТАБЛИЦА. ПОКАЗАТЕЛИ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ДО И ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

Показатели	До операции	После операции
Конечно-диастолический размер, мм	66,8±9,4	58,0±8,6
Конечно-систолический размер, мм	45,3±7,8	39,3±5,9
Ударный объём, мл	138,27±27,8	96,9±18,9
Фракция выброса ЛЖ, %	57,0±7,33	57,0±8,36
Пиковый градиент давления, мм рт. ст.	64,39±37,4	24,22±7,4
Средний градиент давления, мм рт. ст.	35,2±17,4	18,97±5,2

Послеоперационный период в большинстве случаев протекал без осложнений и не отличался от такового у больных, оперированных без использования техники окутывания аорты.

В отдалённом периоде, который был прослежен у 92% выписанных больных, случаев расслоения аорты или расширения с необходимостью повторной операции не возникало.

Оценивая полученные непосредственные результаты можно отметить следующее: риск и сложность выполнения комбинированного протезирования аортального клапана и окутывания восходящей аорты существенно не отличаются от таковых при изолированном протезировании аортального клапана, что согласуется с данными, полученными и другими авторами [6,7]. Нормализация размеров аорты, снижение нагрузки на её стенку и область шва благоприятно сказывается на стабильности непосредственных результатов операции, снижая риск развития кровотечения.

Предложенная нами модифицированная техника окутывания аорты оптимальна при расширении аорты, обусловленном наличием порока аортального клапана, так как в большей степени отвечает характерным анатомическим особенностям поражения.

Исследование, начатое нами по внедрению модифицированной методики окутывания аорты при протезировании аортального клапана, будет продолжено в виде изучения отдалённых результатов, что позволит определить необходимость и эффективность применения данной процедуры.

#### ВЫВОДЫ:

1. Окутывание расширенной восходящей аорты ксеноперикардом или синтетической манжетой позволяет укрепить стенку, предотвращая тем самым последующую его дилатацию и уменьшить диаметр в среднем до 35 мм.
2. Показание к окутыванию – это сопутствующее двустворчатому аортальному пороку постстенотическое расширение восходящей аорты более чем в 2 раза (чаще 45-65 мм), при отсутствии кистозного медианекроза, аннулоэктазии и расширении синусов Вальсальвы более 6 см.
3. Метод технически прост, эффективен и имеет минимальный риск осложнений, связанных с воздействием на зону коронарных артерий.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Ando M. Thoracic aortic aneurysm associated with congenital bicuspid aortic valve / M. Ando [et al.] // Cardiovasc Surg 1998; 6:629–34
2. Braverman A.C. Bicuspid aortic valve and associated aortic wall abnormalities.// Curr Opin Cardiol 1996;11:501–3
3. Ergin M.A. Surgical treatment of dilated ascending aorta: when and how? / M.A. Ergin, D.Spielvogel, A.Apaydin //Ann Thorac Surg 1998;66:629–34
4. Mueller X.M. Drawback of aortoplasty for aneurysm of the ascending aorta associated with aortic valve disease / X.M. Mueller [et al.] //Ann Thorac Surg 1997;63:762–7
5. Robicsek F.A. Size reduction ascending aortoplasty: Is it dead or alive? / F.A.Robicsek [et al.] //J Thorac Cardiovasc Surg 2004;128:562-70
6. Barnett M.G. Reduction aortoplasty for repair of fusiform ascending aortic aneurysm / M.G.Barnett [et al.] //Ann Thorac Surg 1995;59:497–501
7. Claudio F. Aortic Complications After Bicuspid Aortic Valve Replacement: Long-Term Results / F. Claudio [et al.] //Ann Thorac Surg 2002;74:S1773– 6

## Summary

# Application of modified wrapping technique of expanded ascending aorta in prosthetics bicuspid aortic valve

I.I. Skopin, V.A. Mironenko, K.S. Urmanbetov

This report presents the results of 75 operations bicuspid prosthetic aortic valve and expanded ascending aortic wrapping by gofer plate of xenopericardium. According to the classification of the New York Heart Association (NYHA), in the II functional class (FC) was 13 (17,3%) in FC III – 45 (60%) in FC IV – 17 (22,7%) patients. The degree of operational risk, estimated by EuroSCORE, averaged 9,15%.

Indications for wrapping – is concomitant to bicuspid aortic abnormality poststenotic enlargement of the ascending aorta in more than 2 times (usually 45 – 65 mm). Contraindications to surgery are aortic annuloectasia, cystic medianecrosis and expansion of Valsalva sinuses of more than 6 cm. In these cases require more aggressive treatment.

The material for wrapping the extended ascending aorta in 54 (72%) cases was a synthetic cuff, in 16 (21,3%) – xenopericardial plate and in 5 cases using gofer xenopericard manufactured in Department of Medical Biotechnology of SCCVS.

With the newly developed modified method was able to reduce the diameter of the ascending aorta to 35 mm in all patients. Hospital mortality was 2,6% – 2 patients died. Complications were observed in two cases of the form of bleeding from soft tissue and sternum (2,6%).

**Key words:** the ascending aorta, xenopericard, wrapping technique

### АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

**И.И. Скопин** – директор Института коронарной и сосудистой хирургии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им.А.Н.Бакулева РАМН;  
Россия, г.Москва, +495- 723-30-09  
E-mail: mirkovam@rambler.ru UrmanKG@yandex.ru