

Выбор метода пластики аортального клапана в хирургии корня и восходящей аорты

© Чарчян Э.Р., Белов Ю.В., Скворцов А.А., Салагаев Г.И., Шведов П.Н.

Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, 119991, Москва, ГСП-1, Абрикосовский пер., 2

Поступила в редакцию 7 апреля 2016 г. Принята к печати 8 июня 2016 г.

Для корреспонденции: Шведов Петр Никитич, ординатор первого года отделения хирургии аорты и ее ветвей. Email: petr_shvedov@mail.ru

Цель	Оценить результаты реимплантации аортального клапана в протез по методике David, а также различных методов пластики и реконструкции корня аорты.
Материал и методы	Проанализированы результаты 84 клапаносохраняющих вмешательств в хирургическом лечении аневризм и расслоений грудной аорты, выполненных в Российском научном центре хирургии им. акад. Б.В. Петровского в 2007–2016 гг. Первую группу (n = 42) составили пациенты после реимплантации аортального клапана в протез по методике David, вторую – 38 больных после различных методик пластики корня аорты (фиксации расслоенных комиссур, пликации створок, коррекции синотубулярного гребня). Оценены 5-летние результаты хирургического лечения.
Результаты	Процедура David характеризуется положительными отдаленными результатами. Госпитальная и 5-летняя летальность отсутствовала в первой группе, во второй группе в раннем послеоперационном периоде умерли 2 (5,3%) больных. Частота реопераций составила 2,4 и 8,3% в обеих группах соответственно.
Заключение	Реконструкция корня аорты с сохранением нативного клапана характеризуется высоким уровнем выживаемости, высокой степенью свободы от реопераций и низкой частотой осложнений.
Ключевые слова	Хирургия аорты • Аортальный клапан • Клапаносохраняющие операции • Операция Дэвида

Как цитировать: Чарчян Э.Р., Белов Ю.В., Скворцов А.А., Салагаев Г.И., Шведов П.Н. Выбор метода пластики аортального клапана в хирургии корня и восходящей аорты. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2016;20(2):26–34. DOI: 10.21688-1681-3472-2016-2-26-34

Клапаносохраняющие технологии в хирургии корня аорты – достойная альтернатива протезированию аортального клапана (АК) при лечении патологии корня аорты с наличием или отсутствием аортальной недостаточности. Развитие и совершенствование методов реимплантации и ремоделирования корня аорты, а также отсутствие потенциальных протезасоциированных осложнений в отдаленном послеоперационном периоде обеспечили стойкую популярность клапаносохраняющих методов в хирургии корня аорты [1]. Идеальный искусственный клапан должен обладать подходящими гемодинамическими характеристиками вне зависимости от объемной скорости трансклапанного кровотока, иметь минималь-

ные градиенты давления, высокую тромборезистентность и положительные долгосрочные результаты имплантации. Кроме того, методика имплантации протеза должна быть технически доступной широкому кругу кардиохирургов, то есть быть воспроизводимой. К сожалению, в настоящее время идеальный искусственный клапан остается предметом перспективных разработок, а использование современных протезов часто сопровождается рядом послеоперационных осложнений (тромбоэмболическим синдромом, геморрагическими осложнениями как результат антикоагулянтной терапии) и дисфункцией клапана [2]. Причинами функциональной «деградации» протезированного клапана являются тромбоз,



эндокардит, структурная и неструктурная дисфункция протеза и т. д. [3]. Методики пластики аортального клапана и корня аорты стали привлекательной альтернативой с отсутствием угрозы потенциальных осложнений в послеоперационном периоде.

В 1992 г. Т. David предложил при аневризме корня аорты и интактных створках АК выполнять протезирование восходящей аорты, синусов Вальсальвы и имплантацию устьев коронарных артерий, а створки аортального клапана выделять вместе с комиссурами и реимплантировать внутрь сосудистого протеза [4]. Сохранение нативного аортального клапана позволяет избавить пациента от потенциальных протезассоциированных осложнений [5]. В дальнейшем эта методика претерпела ряд модификаций.

Однако, при решении вопроса о возможности клапаносохраняющей операции и выборе конкретной методики необходимо рассматривать ряд хирургических аспектов. На сегодняшний день предложено по меньшей мере полтора десятка методик сохранения створок клапана аорты [6]. На наш взгляд, все подходы следует разделить на две группы: реимплантацию и ремоделирование. Примером ремоделирования служит способ Yasoub, при котором пациенту с аневризмой корня аорты, аортальной регургитацией и отсутствием расширения фиброзного кольца аортального клапана выполняют протезирование аорты сосудистым протезом, выкроенным в соответствии с полулунной формой синусов Вальсальвы. Примером реимплантации является метод David – протезирование корня аорты от уровня выходного тракта левого желудочка с имплантацией створок клапана внутрь протеза. Преимущество ремоделирования состоит в том, что формирование анастомоза с протезированием синусов Вальсальвы технически проще по сравнению с реимплантацией. Недостатком же является невозможность использования метода Yasoub у больных с расширением фиброзного кольца аортального клапана и необходимость дополнительной стабилизации этой области (политетрафторэтилен, опорное кольцо и т. д.), что усложняет операцию и удлиняет время искусственного кровообращения и ишемии миокарда. При отсутствии же стабилизации области аортального кольца вероятны прогрессирование расширения корня аорты и рецидив аортальной регургитации. В случае реимплантации стабилизируются все элементы корня аорты и значительно снижается вероятность рецидива недостаточности аортального клапана [7, 8]. Преимущества реимплантации подтверждены положительными результатами, более низким риском повторных операций и меньшим

прогрессированием аортальной недостаточности в отдаленном послеоперационном периоде [8, 9].

Материал и методы

В Российском научном центре хирургии имени академика Б.В. Петровского с 2007 по 2016 г. выполнили 84 клапаносохраняющие операции. В зависимости от характера вмешательства на корне аорты и аортальном клапане больных делили на две группы. Первую группу составляли 42 больных после операции David (50%), вторая группа включала различные варианты пластики корня аорты и аортального клапана: 38 (45,2%) больных, из которых 4 операции по методике Woolf и 2 случая пластики по El Khoury (4,7 и 2,4% соответственно). Остальные варианты включали пликацию створок, пластику синотубулярного гребня при аневризмах аорты с аортальной недостаточностью и фиксацию комиссур аортального клапана при расслоении аорты. Четырем (4,7%) больным выполнили реимплантацию корня аорты в протез по методике Florida Sleeve.

В обеих группах статистически значимые различия по возрастному и гендерному составу отсутствовали. Средняя степень аортальной недостаточности составила $2,5 \pm 0,5$ и $1,5 \pm 0,4$ ($p < 0,05$) в 1-й и 2-й группах соответственно. Общее количество пациентов с синдромом Марфана составило 12 (15%), из них 9 (75%) – в 1-й группе и 3 (25%) – во 2-й. В 1-й группе 9 (21,4%) больных имели расслоение аорты типа А, во 2-й группе расслоение аорты А типа выявлено у 28 (73,7%) больных. Тридцати восьми (47,5%) пациентам одномоментно выполнили различный объем реконструкций дуги аорты (протезирование или экзопротезирование) в связи с ее расширением или наличием фенестрации интимы.

Путем телефонного интервьюирования, а также при анализе заключений эхокардиографического исследования в среднем изучены 5-летние результаты хирургического лечения. В отдаленном послеоперационном периоде получены данные 35 больных (83,3%), перенесших операцию David, и 30 (79%) больных 2-й группы.

Статистический анализ выполнен с использованием программы Statistica 8.0. Все данные представлены как среднее \pm стандартное отклонение. Для сравнения количественных переменных использовали критерий Манна – Уитни, для качественных – точный тест Фишера. Статистически значимыми считали различия с $p < 0,05$. Свободу от повторных вмешательств рассчитали методом Каплана – Майера.

Результаты

Среднее время пережатия аорты в 1-й группе составило $108,3 \pm 10,2$ мин, во 2-й группе – $79 \pm 11,7$ мин ($p < 0,05$). В 1-й группе один больной (2,4%) интраоперационно потребовал протезирования аортального клапана и восходящей аорты по методике Бенталла – Де Боно в связи с недостаточностью аортального клапана 2–3-й степени по данным ЧПЭхоКГ.

Во всех случаях клапаносохраняющих операций получены положительные гемодинамические показатели на аортальном клапане в раннем послеоперационном периоде. Двое пациентов первой группы после реимплантации аортального клапана по методике David имели 2-ю степень аортальной регургитации, у остальных 40 больных аортальная недостаточность соответствовала 0–1-й степени. Восемью пациентам первой группы выполнили пликацию створок клапана, при этом значимая послеоперационная аортальная регургитация отсутствовала во всех случаях. Во второй группе аортальная регургитация 2-й степени отмечали у 4 (11,1%) пациентов. Преимущественно клапанную недостаточность наблюдали после коррекции синотубулярного гребня, а также при диаметре корня аорты более 40 мм и фиброзном кольце аортального клапана более 25 мм. В раннем послеоперационном периоде средняя степень аортальной недостаточности составила $0,8 \pm 0,4$ и $1,1 \pm 0,3$ в 1-й и 2-й группах соответственно ($p < 0,05$).

В первой группе после реимплантации аортального клапана фиброзное кольцо в 80% случаев сужалось в среднем на 2–4 мм, в 20% оставалось прежним. В отдаленном послеоперационном периоде диаметр фиброзного кольца клапана оставался стабильным. Двое больных имеют 2-ю степень аортальной недостаточности без прогрессирования, у остальных пациентов аортальная регургитация в среднем соответствует 1-й степени.

В отдаленном послеоперационном периоде выполнили одну (2,4%) повторную операцию больному с новообразованием правого предсердия и аортальной недостаточностью 2–3-й степени после предшествовавшей процедуры David. С учетом необходимости удаления опухоли провели одномоментную операцию с протезированием аортального клапана. Свобода от повторных вмешательств составила 97,6%. Во второй группе в отдаленном послеоперационном периоде выполнили три (8,3%) повторные операции. У одного (2,7%) больного с двустворчатым аортальным клапаном после резекции избытка створки и пластики линейным швом развилась выраженная недостаточность аортального клапана, что потребовало его протезирования. Двум (5,4%) пациентам с синдромом Марфана в связи с аневризматическим расширением корня аорты также выполнили протезирование аортального клапана и

восходящей аорты по методике Бенталла – Де Боно. Свобода от повторных вмешательств составила 91,7%.

Госпитальная летальность в первой группе отсутствовала. Во второй группе умерли двое больных (5,3%). Первый случай: больному с подострым расслоением А типа и соединительно-тканной дисплазией провели пластику синотубулярного гребня, в связи с аортальной недостаточностью 3–4-й степени по данным контрольной интраоперационной ЧПЭхоКГ выполнили повторную пластику по методике «сэндвич» с удовлетворительными гемодинамическими показателями на аортальном клапане и недостаточностью 1-й степени. По причине тромбоза легочной артерии, большой кровопотери, невозможности заново подключить аппарат искусственного кровообращения пациент умер. Второй случай зарегистрирован в раннем послеоперационном периоде после пластики синотубулярного соединения у больного с аневризмой восходящей аорты и хроническим расслоением А типа и обусловлен полиорганной недостаточностью.

У одного из четырех (25%) больных после реимплантации корня аорты в протез по методике Florida Sleeve сохраняется 2-я степень аортальной недостаточности в отдаленном послеоперационном периоде.

Обсуждение

Динамическую анатомию корня аорты описали во время изучения механизма снижения структурного напряжения створок в процессе сердечного цикла для профилактики их повреждения и возможной структурной дисфункции клапана. Группа исследователей из Стэнфорда использовала радиоактивные маркеры на модели корня аорты в эксперименте. При этом был отмечен ряд сложных асимметричных деформаций в течение сердечного цикла с вовлечением атриовентрикулярной зоны и синотубулярного соединения, в частности элонгация, компрессия, расширение и разгибание корня аорты [10]. Трехмерное исследование корня аорты, проведенное Lansac и соавторами, показало, что расширение корня аорты начинается в его основании в фазу изоволемиического сокращения, распространяется на комиссуры клапана и синотубулярное соединение. Максимального расширения корень аорты достигает в первой трети систолы, приближаясь к цилиндрической форме, затем, к середине диастолы, его объем уменьшается и приобретает форму усеченного конуса [11].

Правильное понимание анатомии и физиологии, отношения между элементами аортального клапана имеют первостепенное значение в клапаносохраняющей хирургии [12, 13]. Однако стоит отметить, что

все клапаносохраняющие методики в разной степени меняют динамическую геометрию корня аорты [10].

Согласно данным литературы об отдаленных результатах после реимплантации клапана и реконструкции корня аорты [10, 13–15], адекватное диастолическое закрытие клапана достигается при высоте коаптации около 3–4 мм. В этом случае наблюдают положительные 10-летние результаты [14, 15]. После иссечения синусов Вальсальвы целесообразно подтянуть комиссуры в вертикальном направлении для верной оценки необходимого размера сосудистого протеза. Этот прием позволяет хирургу судить об особенностях взаимного расположения комиссур и высоте треугольников Henle, соответствующих периоду диастолы, когда глубина коаптации максимальна.

В 1994 г. Kunzelman и соавторы описали анатомию корня аорты, а также размерные соотношения различных анатомических структур аортального клапана и корня аорты [16]. Исследователи выявили, что диаметр аорты на уровне синотубулярного гребня составляет приблизительно 85% диаметра фиброзного кольца АК [16]. Этот количественный анализ анатомии корня аорты подтверждает теорию Да Винчи о вихревых потоках, возникающих в результате различных размеров аорты от фиброзного кольца АК до синотубулярного гребня. Турбулентные потоки, возникающие между створками клапана и стенкой аорты, создают два эффекта:

1. В фазу открытия предотвращают контакт створок клапана со стенкой аорты.
2. В фазу закрытия турбулентный кровотоки инициирует закрытие створок.

Второй эффект, вероятно, более сложный. Турбулентные потоки крови вызывают закрытие клапана в последней фазе систолы, а также защищают створки от перегиба и способствуют синхронному закрытию [10].

Важным вопросом в клапаносохраняющей хирургии корня аорты является выбор сосудистого протеза нужного диаметра. Т. David, как пионер техники реимплантации, приравнивал размер протеза к среднему значению высоты трех створок, умноженному на два, или длине свободного края створки аортального клапана минус 10% полученной цифры [17]. По мнению Yasoub, для определения требуемой величины комиссуры натягивают вертикально, определяют позицию створок и их способность к коаптации без пролапса; необходимый диаметр равен расстоянию между вершинами комиссур или одной трети окружности аорты на уровне синотубулярного соединения. Morishita и соавторы (2002) предложили использовать следующую формулу: $d = 2/\sqrt{3} * id$, где d – необхо-

димый диаметр протеза, id – расстояние между вершинами комиссур.

На наш взгляд, анатомические модели, используемые для вычисления формул требуемых размеров сосудистых протезов малоприменимы на практике, так как построены на основании нормальных значений и неизменных взаимоотношений элементов корня аорты [13]. Наоборот, в операционной хирург имеет дело с патологией, когда в подавляющем большинстве случаев фиброзное кольцо аортального клапана, синусы Вальсальвы, зона синотубулярного соединения неравномерно расширены, створки аортального клапана растянуты, а комиссуры удлинены. При этом длина свободного края створки и расстояние между комиссурами не имеют принципиального значения, так как могут быть легко скорректированы в процессе реимплантации. В связи с этим мы применяем простой и объективный метод, легко воспроизводимый даже при выраженных патологических изменениях корня аорты и створок АК. Требуемый диаметр протеза определяем как высоту треугольника Henle между некоронарной и левой коронарной створками. Аналогичный прием используют зарубежные авторы – Boodhwani, El Khoury [18].

Необходимо отметить, что следствием неправильного выбора диаметра протеза становится резидуальная аортальная регургитация. При диаметре протеза, значительно превышающем диаметр фиброзного кольца, причиной аортальной недостаточности будет отсутствие коаптации между створками. Если диаметр сосудистого протеза равен или незначительно (1–2 мм) превышает диаметр фиброзного кольца аортального клапана, регургитация будет возникать из-за пролапса створок. В этом случае хирург может попробовать уменьшить длину свободного края створки путем ее пликации у комиссуры. В остальных случаях единственный способ коррекции – имплантация протеза нужного диаметра.

Второй важный момент – позиционирование створок на необходимом уровне. Проанализировав 101 операцию, Klaus с соавторами (2002) установили, что оптимальной является локализация точки коаптации створок на уровне или немного выше плоскости аортального фиброзного кольца. Эти данные подтверждает Kallenbach (2007), который установил зависимость рецидива аортальной регургитации от высоты коаптации створок аортального клапана [19]. Уровень коаптации створок контролировали при реимплантации, а затем после остановки аппарата искусственного кровообращения при ЧПЭхоКГ [20]. Установлено, что женщинам, не страдающим синдромом Марфана, чаще необходим протез диаметром

26 мм, в то время как мужчинам – 28 мм. У пациентов, страдающих синдромом Марфана и имеющих расширенное фиброзное кольцо аортального клапана, имплантируемый сосудистый протез обычно на 2 мм шире, чем у пациентов без синдрома Марфана [21].

Клапаносохраняющая процедура David демонстрирует впечатляющие отдаленные результаты. Вероятность клапанассоциированных осложнений, таких как инсульт и кровотечение, крайне низкая, 5-, 10- и 15-летняя выживаемость составляет $95,1 \pm 3,5$, $93,1 \pm 4,4$ и $76,5 \pm 18\%$ соответственно. Свобода от повторного протезирования клапана через 5, 10 и 15 лет составила $99,7 \pm 2,0$, $97,8 \pm 5,3$ и $97,8 \pm 5,3\%$ соответственно. По данным ЭхоКГ, в послеоперационном периоде свобода от умеренной и значительной аортальной недостаточности составила $98,3 \pm 3,5$, $92,9 \pm 6,5$ и $89,4 \pm 12\%$ соответственно. «Дегенерации» створок в связи с контактом с дакроновым протезом не обнаружено [22, 23]. Полученные результаты согласуются с данными литературных источников с подобной частотой реопераций и выживаемостью.

Ряд авторов отметили высокую частоту повторных вмешательств в связи с рецидивом аортальной регургитации у больных с дисплазией соединительной ткани при использовании техники ремоделирования корня по Yasoub [24–27]. Кроме того, линейные параметры корня аорты также могут влиять на выбор техники операции. David и соавторы предпочитают технику реимплантации при фиброзном кольце аортального клапана диаметром более 27 мм у мужчин и более 25 мм у женщин, а техника Yasoub подходит пожилым пациентам с нормальными размерами фиброзного кольца [28]. Hanke и соавторы также предложили диаметр фиброзного кольца аортального клапана 28–30 мм в качестве порогового значения с выбором в пользу ремоделирования у больных с меньшими размерами кольца и реимплантации по David при больших размерах [27]. Leyh и соавторы при анализе результатов клапаносохраняющих методик у больных с острым расслоением аорты типа А приводят данные, согласно которым свобода от повторных операций составляет 38 и 100% при ремоделировании и реимплантации соответственно [29]. Таким образом, по данным литературы, применение техники ремоделирования в случаях, сопровождающихся нарушением структурной стабильности корня аорты, приводит к ухудшению результатов и увеличению частоты послеоперационной несостоятельности аортального клапана.

Мы также придерживаемся этой позиции и считаем, что пластика корня аорты путем пликаций или стабилизации на уровне синотубулярного гребня/

синусов Вальсальвы не применима больным с различными видами соединительно-тканых дисплазий, таких как синдром Марфана, Элерса – Данло, Льюиса – Дитца и других. При этом отсутствует стабилизация фиброзного кольца аортального клапана, что ведет к его дилатации и рецидиву аортальной недостаточности в послеоперационном периоде. Этой группе больных следует выполнять полную процедуру реимплантации клапана в первую очередь со стабилизацией фиброзного кольца клапана и всех элементов корня аорты.

Роль нативных синусов Вальсальвы в качестве структур, способствующих адекватному диастолическому коронарному кровотоку, а также снижающих напряжение створок АК в результате гемодинамического удара крови, описана рядом авторов [30]. В 2000 г. De Paulis предложил сосудистый протез, моделирующий синусы Вальсальвы [31]. С этого момента вопрос о применении протеза с искусственными синусами Вальсальвы или стандартного тубулярного графта также широко обсуждают в литературе. По данным Чернявского и соавторов, использование протеза Valsalva не изменяет классический ход операции экстравальвулярного протезирования, не влияет на длительность искусственного кровообращения, продолжительность пережатия аорты, величину послеоперационной кровопотери [32]. Однако при применении протеза с искусственными синусами Вальсальвы от хирурга требуется более тщательный подход к технике: определение оптимальной длины «воротника» протеза, высоты комиссур и правильная их фиксация [33]. На наш взгляд, использование протеза Valsalva достоверно не влияет на отдаленные результаты хирургического лечения. Госпитальная летальность, динамика эхокардиографических показателей, отдаленная летальность достоверно не отличается у больных со стандартным сосудистым протезом и протезом Valsalva. Мы применяли протез Valsalva у 17 из 36 (40,5%) больных при операции David с положительными гемодинамическими результатами в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах.

В отделении хирургии аорты и ее ветвей РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского операцию David применяют при отсутствии выраженных морфологических изменений створок АК и тяжелой аннулоаортальной эктазии (диаметр фиброзного кольца аортального клапана более 32 мм). В настоящее время с появлением сосудистых протезов с синусами Valsalva исчезает необходимость искусственно воссоздавать анатомию корня аорты, применяя разные методики формирования неосинусов.

Мы считаем целесообразным сохранять аортальный клапан при любой потенциальной возможности. Отсутствие механического протеза исключает риск клапанассоциированных осложнений, а также улучшает качество жизни пациентов [34]. Это заключение, на наш взгляд, актуально и для больных с расслоением грудной аорты. Реимплантацию можно успешно провести при остром, подостром и хроническом расслоении в случае его распространения до фиброзного кольца АК или расширения корня аорты [35]. При отсутствии дилатации корня аорты и наличии проксимальной фенестрации в области синусов Вальсальвы оптимальный вариант – фиксация расслоенных комиссур и последующая коррекция синотубулярного гребня [34, 35]. При этом важным хирургическим аспектом является сокращение времени пережатия аорты и длительности искусственного кровообращения как важного предиктора послеоперационных результатов. К похожим выводам пришли К.О. Барбухатти и соавторы [36]. По мнению исследователей, операции, направленные на сохранение нативного АК, следует выполнять при наличии неизмененных створок клапана и в отсутствие выраженной аннулодилатации. Клапаносохраняющие операции характеризуются удовлетворительными результатами и приемлемой летальностью в раннем послеоперационном периоде даже при расслоении аорты. При этом авторы не получили достоверной разницы в длительности пережатия аорты и продолжительности искусственного кровообращения в группах операций David и Bentall-de-Bono. Однако в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского среднее время пережатия аорты составляет 55 мин при операции Bentall-de-Bono и 95 мин при процедуре David. Результаты клапаносохраняющих вмешательств сопоставимы с результатами операций по замещению корня аорты клапаносодержащим кондуитом.

Клапаносохраняющие операции на корне аорты снижают уровень тромбоэмболических осложнений и кровотечений в сравнении с таковым при использовании механических протезов. Schoenhoffa и соавторы показали, что риск рецидива недостаточности аортального клапана после клапаносохраняющих операций ниже, чем частота клапанассоциированных осложнений (тромбоэмболии и кровотечения). Кроме того, исследователи указывают на меньший риск осложнений после повторных операций у пациентов с процедурой David в анамнезе по сравнению с больными после исходного протезирования АК, в том числе после операции Бенталла – Де Боно [37].

Оценка использования реимплантации корня аорты в дакроновый протез по методике Florida Sleeve

при хирургической коррекции аневризм восходящего отдела аорты с сопутствующей аортальной недостаточностью показала положительные клинические результаты в раннем послеоперационном периоде. Методика, по мнению некоторых авторов, позволяет упростить операцию и сократить время пережатия аорты и искусственного кровообращения [38]. Этот метод не получил широкого применения в центре хирургии Петровского ввиду хороших ближайших и отдаленных результатов классической техники реимплантации аортального клапана, отсутствия четкой стабилизации структур корня аорты, в частности фиброзного кольца аортального клапана, по сравнению с методикой David, и отсутствия долгосрочных результатов методики Florida Sleeve.

Заключение

Реимплантация аортального клапана и различные методы пластики сопровождаются низкими уровнем летальности и частотой осложнений, включая больных с острым расслоением аорты типа А. Несмотря на то что у пациентов с дегенеративными заболеваниями легкая степень аортальной недостаточности может рецидивировать, при правильно обоснованной методике хирургического лечения свобода от реопераций и значительной аортальной недостаточности остается высокой в средне- и долгосрочной перспективе. Функция аортального клапана, имплантированного в дакроновый протез, остается нормальной более 15 лет у большинства пациентов, перенесших клапаносохраняющую операцию по методике David.

Реконструкция корня аорты с сохранением нативного клапана – операция, характеризующаяся высокими уровнем выживаемости, степенью свободы от реопераций и низкой частотой осложнений. Качество жизни при этом выше, чем после операции с использованием клапаносодержащего кондуита, отсутствует риск клапанассоциированных осложнений и необходимость пожизненного приема антикоагулянтов. Таким образом, благодаря впечатляющим отдаленным результатам и гемодинамическим параметрам на аортальном клапане после операции David эта методика может быть достойной альтернативой протезированию АК при строгом соблюдении показаний к сохранению нативного клапана.

Учитывая данные об изменении динамической геометрии корня аорты после реимплантации, не следует расширять объем операции до реимплантации аортального клапана у пациентов с расслоением аорты без аневризматического расширения ее корня при отсутствии данных о «синдромности» больного. В таких

случаях преимущество техники фиксации комиссур неоспоримо.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

- Saczkowski R., Malas T., de Kerchove L., El Khoury G., Boodhwani M. Systematic review of aortic valve preservation and repair // *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2013. Vol. 2 (1). P. 3–9. DOI: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.01.07.
- Pibarot P., Dumesnil J.G. Prosthetic Heart Valves: Selection of the Optimal Prosthesis and Long-Term Management // *Circulation.* 2009. Vol. 119 (7). P. 1034–48. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.778886.
- Aicher D., Fries R., Rodionycheva S., Schmidt K., Langer F., Schäfers H.J. Aortic valve repair leads to a low incidence of valve-related complications // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2010. Vol. 37 (1). P. 127–32. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.06.021.
- 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 (4). P. 617–621.
- David T.E., Feindel C.M., Webb G.D., Colman J.M., Armstrong S., Maganti M. Aortic valve preservation in patients with aortic root aneurysm: results of the reimplantation technique // *Ann. Thorac. Surg.* 2007. Vol. 83 (2). P. S732–735.
- David T.E., Armstrong S., Ivanov J., Feindel C.M., Omran A., Webb G. Results of aortic valve-sparing operations // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2001. Vol. 122 (1). P. 39–46.
- Urbanski P.P., Hijazi H., Dinstak W., Diegeler A. Valve-sparing aortic root repair in acute type A dissection: how many sinuses have to be repaired for curative surgery? // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2013. Vol. 44 (3). P. 439–43. DOI: 10.1093/ejcts/ezt042.
- Белов Ю.В., Чарчян Э.Р. Аневризмы восходящей аорты с аортальной недостаточностью. Дис. ... канд. мед. наук. М., 2006.
- Liu L., Wang W., Wang X., Tian C., Meng Y.H., Chang Q. Reimplantation versus remodeling: a meta-analysis // *J. Card. Surg.* 2011. Vol. 26 (1). P. 82–7. DOI: 10.1111/j.1540-8191.2010.01171.x.
- Hopkins A.R. Aortic valve leaflet sparing and salvage surgery: evolution of techniques for aortic root reconstruction // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2003. Vol. 24 (6). P. 886–897.
- Lansac E., Lim H.S., Shomura Y., Lim K.H., Rice N.T., Goetz W., Acar C., Duran C.M. A four-dimensional study of the aortic root dynamics // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2002. Vol. 22 (4). P. 497–503.
- Taylor W.J., Thrower W.B., Black H., Harken E.D. The surgical correction of aortic insufficiency by circumclusion // *J. Thorac. Surg.* 1958. Vol. 35 (2). P. 192–205.
- Contino M., Mangina A., Lemmaa M.G., Romagnonia C., Zerbic P., Gelpia G and Antona C. A geometric approach to aortic root surgical anatomy // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2016. Vol. 49 (1). P. 93–100. DOI: 10.1093/ejcts/ezv059.
- Harken D. The surgical treatment of acquired valvular disease // *Circulation.* 1958. Vol. 18 (1). P. 1–6.
- Starzl T.C., Cruzat E.P., Walker F.B., Lewis J.F. A technique for bicuspidization of the aortic valve // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1959. Vol. 38. P. 262–70.
- Kunzelman K.S., Grande K.J., David T.E., Cochran R.P., Verrier E.D. Aortic root and valve relationships. Impact on surgical repair // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994. Vol. 107 (1). P. 162–70.
- David T.E. Aortic valve sparing operations // *Ann. Thorac. Surg.* 2002. Vol. 73 (4). P. 1029–1030. DOI: 10.1016/S0003-4975(02)03487-2.
- Boodhwani M., El Khoury G., Kerchove L. Graft sizing for aortic valve sparing surgery // *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2013. Vol. 2 (1). P. 140–143.
- Kallenbach K., Karck M., Haverich A. Valve-sparing aortic root replacement: the inclusion (David) technique // *Multimed. Man. Cardiothorac. Surg.* 2007. Vol. 2007 (507). P. mmcts.2006.001917. DOI: 10.1510/mmcts.2006.001917.
- Успенский В.Е., Сухова И.В., Гордеев М.Л. Подходы к сохранению клапана аорты по методу David при аневризмах корня аорты, сочетающихся с аортальной недостаточностью // *Артериальная гипертензия.* 2009. Т. 15. № 2. С. 142–145.
- Shrestha M., Baraki H., Maeding I., Fitzner S., Sarikouch S., Khaladj N., Hagl C. Haverich A. Long-term results after aortic valve-sparing operation (David I) // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012. Vol. 41 (1). P. 56–62. DOI: 10.1016/j.ejcts.2011.04.012.
- David T.E., Armstrong S., Manlihot C., McCrindle B.W., Feindel C.M. Long-term results of aortic root repair using the reimplantation technique // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013. Vol. (3). 145. P. S22–S25. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.075.
- David T.E., Maganti M., Armstrong S. Aortic root aneurysm: principles of repair and long-term follow-up // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010. Vol. 140 (6 Suppl.). P. S14–9; discussion S45–51. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2010.07.041.
- Badiu C.C., Eichinger W., Bleiziffer S., Hermes G., Hettich I., Krane M., Bauernschmitt R., Lange R. Should root replacement with aortic valve-sparing be offered to patients with bicuspid valves or severe aortic regurgitation? // *Eur. J. Cardiothorac.*

- Surg. 2010. Vol. 38 (5). P. 515–22. DOI: 10.1016/j.ejcts.2010.03.005.
25. Hanke T., Charitos E.I., Stierle U., Robinson D., Gorski A., Sievers H.H., Misfeld M. Factors associated with the development of aortic valve regurgitation over time after two different techniques of valve-sparing aortic root surgery // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2009. Vol. 137 (2). P. 314–9. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2008.08.006.
26. Patel N.D., Weiss E.S., Alejo D.E., Nwakanma L.U., Williams J.A., Dietz H.C., Spevak P.J., Gott V.L., Vricella L.A., Cameron D.E. Aortic root operations for Marfan syndrome: a comparison of the Bentall and valve-sparing procedures // *Ann. Thorac. Surg.* 2008. Vol. 85 (6). P. 2003–10; discussion 2010–1. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2008.01.032.
27. Erasmi A.W., Sievers H.H., Bechtel J.F., Hanke T., Stierle U., Misfeld M. Remodeling or reimplantation for valve-sparing aortic root surgery? // *Ann. Thorac. Surg.* 2007. Vol. 83 (2). P. S752–6; discussion S785–90.
28. Hanke T., Charitos E.I., Stierle U., Robinson D., Gorski A., Sievers H.H., Misfeld M. Factors associated with the development of aortic valve regurgitation over time after two different techniques of valve-sparing aortic root surgery // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2009. Vol. 137 (2). P. 314–9. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2008.08.006.
29. Leyh R.G., Fischer S., Kallenbach K., Kofidis T., Pethig K., Harringer W., Haverich A. High failure rate after valve-sparing aortic root replacement using the “remodeling technique” in acute type A aortic dissection // *Circulation.* 2002. Vol. 106 (12 Suppl 1): P. I229–33.
30. Bellhouse B.J., Bellhouse F., Abbot J.A., Talbot L. Mechanism of valvular incompetence in aortic sinus dilatation // *Cardiovasc. Res.* 1973. Vol. 7 (4). P. 490–494.
31. De Paulis R., De Matteis G.M., Nardi P., Scaffa R., Colella D., Chiariello L. A new aortic Dacron conduit for surgical treatment of aortic root pathology // *Ital. Heart J.* 2000. Vol. 1 (7). P. 457–463.
32. Чернявский А.М., Альсов С.А., Сирота Д.А., Хван Д.С., Ляшенко М.М. Результаты применения протеза с искусственными синусами Вальсальвы у пациентов с аневризмой восходящего отдела аорты и недостаточностью аортального клапана // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2012. № 3. С. 9–14.
33. Чернявский А.М., Альсов С.А., Сирота Д.А., Хван Д.С. Хирургическая техника экстравальвулярного протезирования восходящего отдела аорты с использованием протеза с синусами Вальсальвы // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2012. № 3. С. 41–43.
34. Белов Ю.В., Чарчян Э.Р. Клапаносохраняющие операции у больных аневризмой восходящего отдела аорты с аортальной недостаточностью // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2004. № 1. С. 59–64.
35. Чарчян Э.Р., Белов Ю.В., Степаненко А.Б., Генс А.П., Федулова С.В., Никонов Р.Ю. Клапансберегающие операции при расслоении аорты А типа с аортальной недостаточностью // *Кардиология.* 2014. Т. 54. № 6. С. 91–96.
36. Барбухатти К.О., Болдырев С.Ю., Белаш С.А. Реконструкция корня аорты у больных с аневризмой и расслоением восходящей аорты и сопутствующей недостаточностью аортального клапана // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2012. № 1. С. 52–55.
37. Schoenhoff F.S., Langhammer B., Wustmann K., Reineke D., Kadner A., Carrel T. Decision-making in aortic root surgery in Marfan syndrome: bleeding, thromboembolism and risk of reintervention after valve-sparing or mechanical aortic root replacement // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2015. Vol. 48 (6). P. 931–936. DOI: 10.1093/ejcts/ezu553.
38. Чернявский А.М., Хван Д.С., Альсов С.А., Сирота Д.А., Ляшенко М.М. Результаты реимплантации корня аорты в протез у пациентов с аневризмой восходящего отдела аорты и недостаточностью аортального клапана // *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2015. Т. 19. № 4. С. 38–47.

Choosing aortic valve plasty for aortic root/ascending aorta repair

Eduard Charchyan, Yuriy Belov, Aleksey Skvortsov, Gennadiy Slagaev, Petr Shvedov

Academician B.V. Petrovskogo Russian National Centre of Surgery, 2 Abrikosovskii lane, 119991 Moscow, Russian Federation

Corresponding author. Petr Shvedov, 1st year Resident at Aorta and Its Branches Surgery Department. Email: petr_shvedov@mail.ru

Aim: The study was designed to evaluate the outcomes of aortic valve reimplantation (David procedure), as well as various techniques of aortic root reconstruction.

Methods: The results of 84 valve-sparing operations for thoracic aortic aneurysms and dissections were analyzed at B. Petrovsky Russian Research Center of Surgery over a period from 2007 to 2016. The first group (n = 42) consisted of patients after David procedure, the second group (n = 38) included patients after different methods of aortic root repair (fixation of commissures, leaflets plication, sinotubular ridge repair). 5-year results of surgical treatment were assessed.

Results: David procedure is characterized by good long-term results. There was no in-hospital and 5-year mortality in the first group, while 2 (5.3%) patients in the second group died in the early postoperative period. In both groups the reoperation rate was 2.4% and 8.3% respectively.

Conclusion: Valve-sparing aortic root repair is characterized by good survival rate, high freedom from reoperation and low incidence of complications.

Key words: aortic surgery; aortic valve; valve-sparing operations; David procedure.

Received 7 April 2016. Accepted 8 June 2016.

Funding: The study had no sponsorship.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Copyright: © 2016 Charchyan et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

How to cite: Charchyan E, Belov Yu, Skvortsov A, Slagaev G, Shvedov P. Choosing aortic valve plasty for aortic root/ascending aorta repair. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2016;20(2):26-34. (In Russ.). DOI: 10.21688-1681-3472-2016-2-26-34