

# РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ КОРНЯ АОРТЫ ПО МЕТОДИКЕ DAVID ПРИ РАЗЛИЧНЫХ АНАТОМИЧЕСКИХ ВАРИАНТАХ НЕДОСТАТОЧНОСТИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

## RESULTS OF AORTIC ROOT RECONSTRUCTION BY THE DAVID METHOD IN VARIOUS ANATOMICAL VARIANTS OF AORTIC VALVE INSUFFICIENCY

*M. Lenkovets*

*Summary.* The article describes the results of reconstruction of the aortic root using the David technique for various anatomical variants of aortic valve insufficiency. It is noted that valve-preserving correction according to this technique is quite effective, since postoperative mortality was 0% against the background of its use. The author formulated the conclusion that the use of aortic root reconstruction using this technique is the most optimal method for patients with various anatomical variants of aortic valve insufficiency.

*Keywords:* aortic root aneurysm, valve-sparing surgery, David technique, aortic valve insufficiency, root dysfunction.

*Ленковец Марина*

*Аспирант*

*Первый Московский государственный медицинский  
университет имени И.М. Сеченова*

*Москва*

*mvl-login@bk.ru*

*Аннотация.* В статье описываются результаты реконструкции корня аорты по методике David при различных анатомических вариантах недостаточности аортального клапана. Отмечается, что клапаносохраняющая коррекция по этой методике является достаточно эффективной, так как на фоне ее применения послеоперационная летальность составила 0%. Автором сформулирован вывод о том, что применение реконструкции корня аорты по данной методике является наиболее оптимальным методом для больных, имеющих различные анатомические варианты недостаточности аортального клапана.

*Ключевые слова:* аневризма корня аорты, клапаносохраняющая операция, методика David, недостаточность аортального клапана, дисфункция корня.

**А**невризма корня аорты имеет зачастую катастрофические последствия ввиду возникновения следующих осложнений: разрыв или расслоение, несостоятельность аортального клапана, вызванная анатомо-функциональной дисфункцией корня, и компрессия близлежащих структур. Полная замена корня аорты предполагает протезирование всех синусов с последующей реимплантацией устьев коронарных артерий. В некоторых случаях, при реконструкции корня аорты необходима коррекция патологии аортального клапана, включающая, ставшую классической, операцию Бенталла-Боно, или клапаносохраняющую процедуру. Следует отметить, что методы клапаносохраняющей реконструкции корня аорты претерпели значительные изменения за последние 2–3 десятилетия. В настоящее время, развитие реконструктивной клапаносохраняющей хирургии восходящей аорты связано с такими знаменитыми кардиохирургами, как Magdi Yasoub и Tirone David. Основной целью подобных процедур является замена скомпрометированного сегмента восходящей аорты с одновременным сохранением или восстановлением компетентности аортального клапана, что позволяет избежать протезирования [7].

Наиболее распространенные показания к клапаносохраняющим процедурам включают соединительнотканые нарушения, такие как синдром Марфана и Лойса-Дитца, а также двустворчатый аортальный клапан, однако в последние годы, благодаря совершенствованию хирургической техники, такие операции стали применимы для случаев с деформацией створок клапана.

Возможность выполнения клапаносохраняющих реконструкций корня аорты при различных анатомических и патоморфологических вариантах недостаточности аортального клапана основана на ряде публикаций, показывающих приемлемые ранние и отдаленные послеоперационные результаты. Общие риски пластики аортального клапана в изолированном виде или как компонент сочетанного вмешательства не выше, чем у пациентов с протезированием. Так, например, риск полной АВ-блокады ниже и составляет менее 0,5%.

Кроме того, отдаленный период после реконструктивных операций характеризуется меньшей частотой развития тромбоэмболических осложнений. Данные осложнения встречались лишь у пациентов с сопут-

- ресуспензию — «подвешивание» комиссур АК к реконструированному СТС;
- реимплантацию — аортальное кольцо и створки помещаются внутрь трубчатого дакронового протеза;
- ремоделирование — иссечение всех 3 синусов, выкраивание соответствующего подобранного трубчатого дакронового протеза с созданием неосинусов и подшивания его к аортальному кольцу.

Рис. 1. Главные методы реконструкции корня аорты

ствующей фибрилляцией предсердий и тромбофилией. Также намного ниже частота развития эндокардитов, которая составляет при этом менее чем 0,2%. Общее число клапансвязанных осложнений не превышает 2%, что значительно меньше по сравнению с протезированием. Наиболее частым осложнением этой группы является рецидив регургитации. Таким образом, функциональность в отдаленном периоде является главной контрольной точкой, и зависит, прежде всего, от исходной морфологии и патологии клапана [1].

Реконструкция нативного трехстворчатого аортального клапана включает в себя коррекцию пролапса и ретракции створок. Больше всего результатов опубликовано в контексте коррекции пролапса, причем 5-летняя нормальная функциональность оперированного клапана составляет 95–100%. Большинство реконструкций выполняется путем пликации избыточной ткани створок. Данные, касающиеся использования швов и полосок из PTFE, в литературе представлены скудно. Сопутствующая коррекция фенестраций, усугубляющих степень пролапса, оказалась не связанной со снижением долговечности нормальной работы клапана, несмотря на более сложное вмешательство и использование перикардиальных вставок. Среднеотдаленные результаты, публикуемые касательно укрепления створок по свободным краям, единичны. Реконструктивные процедуры пациентам с рестрикцией створок выполнялись некоторыми учеными, и характеризовались свободой от каких-либо осложнений в течение 3 лет [8].

Восстановление бicuspidального аортального клапана показывает неоднозначные результаты. Хорошие ранние результаты опубликованы в нескольких работах, однако в среднеотдаленном периоде отмечается рост доли реопераций. Сопутствующая дилатация корня аорты — одна из главных причин повторных вмешательств после изолированной пластики аортального

клапана. Последние исследования указывают на треугольную резекцию ткани створок, как на независимую причину дисфункции в отдаленном периоде.

В одной из недавних работ, посвященной оценке отдаленного периода после пластики бicuspidального аортального клапана у 300 пациентов, отмечается, что нарушение ориентации комиссур, использование перикардиальной вставки, длительно существующий пролапс, а также расширение фиброзного кольца являются независимыми факторами риска реопераций. По данным авторов, неблагоприятная анатомия связана с 50% дисфункцией оперированного клапана в течение 5 лет, тогда как благоприятная — с 10%. В настоящее время, по-прежнему неясно, являются ли вышеописанные факторы взаимосвязанными [15].

Стандартизованная тактика относительно коррекции уникаспидальной анатомии, в настоящий момент, отсутствует. Согласно имеющимся публикациям, наиболее предпочтительна бicuspidализация с формированием неокomisсуры напротив естественной, а успешная пластика возможна при менее чем 50% поражении тела створки фиброзом или кальцинозом.

Сегодняшняя тенденция в хирургии восходящей аорты — это сохранение нативной биомеханики её корня. При таких ситуациях клапаносохраняющие операции используются, если имеются интактные створки и дилатации фиброзного кольца при аневризме восходящего отдела аорты. При негрубых изменениях створок, они подвергаются пластическим вмешательствам с дальнейшим протезированием ВА. Главные методы реконструкции корня аорты включают в себя (рисунок 1) [9]:

Ресуспензия применяется при дилатации СТС после восстановления его диаметра. Комиссуры подтя-

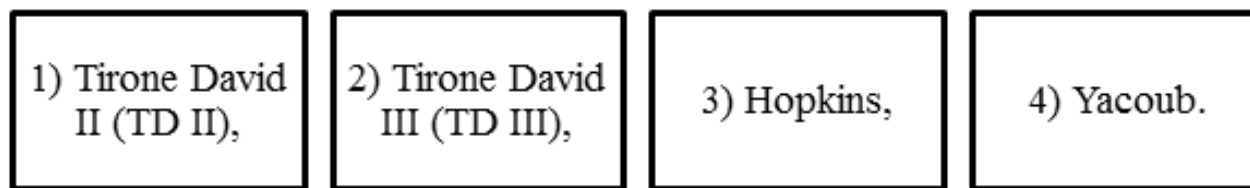


Рис. 2. Основные современные варианты ремоделирования [12]



Рис. 3. Методики реимплантации аортального клапана в протез [5]

гиваются швами на прокладках. При распространении аневризматического расширения на некоронарный синус может быть выполнена методика Wolfe V.G., в которую входит реконструкция СТС и некоронарного синуса (парциальное ремоделирование).

Также основные современные варианты ремоделирования представлены на рисунке 2:

Классическому ремоделированию по TD II присуще иссечение всех синусов, выкраивание устьев коронарных артерий в виде кнопок. Рекомендуется использовать протез меньше на 1–2 мм аортоventрикулярного соединения. Осуществляется тримминг (вырезание) U-образно дистального конца протеза с дальнейшим подшиванием к корню.

Отличие метода TD III от TD II заключается в дополнительной парциальной наружной субвальвулярной аннулопластике. Методики реимплантации аортального клапана в протез представлены на рисунке 3:

Классическая методика TD I применяется при аннулоаортальной эктазии, в случае расширения и корня аорты и базального кольца. Технически: протез подшивается к фиброзному кольцу, при этом комиссуры и основания створок оказываются внутри него.

Kallenbach K. et al. проанализировали отдаленные результаты реимплантации по методике TD I и получили

следующие результаты: 10-летняя выживаемость и свобода от реоперации наблюдалась более, чем у 80% пациентов. Ученые отметили зависимость развития AP >2 ст. от уровня (высоты) коаптации створок: при расположении уровня ниже плоскости основания протеза в несколько раз увеличивается вероятность развития AP >2 ст. в ближайшем послеоперационном периоде. При этом, аналогичная ситуация отсутствует при расположении уровня коаптации створок выше плоскости протеза и расположении на одном уровне. Следовательно, можно сказать, что для оценки адекватности аортального клапана следует учитывать такие параметры, как эффективная высота створок и уровень коаптации.

Исследование David T.E. et al. показало, что при сравнении отдаленных результатов 2 групп пациентов, которым проводились процедуры ремоделирования (TD II) и реимплантации (TD I), в группе пациентов, которым была выполнена процедура ремоделирования, наблюдался значительный прирост случаев умеренной и выраженной аортальной недостаточности через 5 лет после операции. Десятилетняя выживаемость в общей группе пациентов составила  $88 \pm 3\%$ , свобода от протезирования —  $95 \pm 3\%$ .

При сравнении результатов комбинированной методики ремоделирования и субвальвулярной аннулопластики над классическим ремоделированием и реимплантацией имеются противоречивые данные: процедура реимплантации по TD I при оценке резуль-

татов имела наибольшую выживаемость пациентов и наименьшее число реопераций. При сравнении данных ремоделирования, реимплантации, комбинированной методики с методом использования композитного графта, обнаружены существенные преимущества клапаносохраняющих методик, прежде всего с позиций отдаленной выживаемости, периоперационной летальности, свободы от геморрагических, тромбоэмболических осложнений.

Результативность и стабильные отдаленные результаты клапансберегающей реимплантации аортального клапана (АК) (операция Дэвида) при аневризмах корня аорты с аортальной недостаточностью (АН) у пациентов с интактным трехстворчатым аортальным клапаном (ТАК) хорошо известны. В исследовании T. David 10-летняя свобода от повторной операции составила 95%, от выраженной АН — 85%.

Первые итоги операции Дэвида при двустворчатом аортальном клапане (ДАК) описаны в трудах G. El Khoury, M. Boodhwani, L. de Kerchove и E. Navarra. В частности, доказана возможность выполнения реимплантации и пластики ДАК с отличными ближайшими и среднеотдаленными результатами [3].

Интерес представляют показатели гемодинамики на реимплантированных ДАК. В работе представлены результаты 14 операций Дэвида при ДАК. Средняя эффективная площадь АК составила  $2,9 \pm 1,2$  см<sup>2</sup>, средний градиент —  $5,2 \pm 2,6$  мм рт.ст., длина коаптации —  $12,3 \pm 3,1$  мм. Осложнений в послеоперационном периоде не наблюдалось, регургитации не имелось или она была несущественная. Аналогичные эхокардиографические (ЭхоКГ) результаты при реимплантации ДАК представлены в исследовании: средний градиент составил  $6,1 \pm 2,2$  мм рт.ст., эффективная площадь АК —  $3,1 \pm 0,7$  см<sup>2</sup>.

Более того, показаны достоверные различия гемодинамических показателей между группами с реимплантацией ДАК и ТАК, и в покое, и при велоэргометрической нагрузке в объеме 75 W.J. Bavaria и et. сравнили результаты операции Дэвида V у 89 пациентов с ТАК и 40 с ДАК. Отмечено, что у пациентов с ДАК имеется более выраженная регургитация и больший диаметр фиброзного кольца (ФК) ( $30,0 \pm 4,0$  и  $28,0 \pm 6,0$  мм соответственно). Также всем пациентам с ДАК понадобилась вальвулопластика.

При ТАК она выполнена только в 6% случаев. Летальность, частота инсультов и имплантации кардиостимулятора в группах не различались. Ранняя свобода от регургитации более 2+ степени наблюдалась в 100% в двух группах, показатели трансклапанного градиента

не различались. После года наблюдения в группе больных с ДАК отмечены более высокие показатели трансклапанного градиента. Свобода от реопераций через 5 лет была 100% в группе ДАК и 97% в группе ТАК. Свобода от регургитации более 2-й степени не различалась между группами. Исследователи приходят к выводу, что операция Дэвида демонстрирует эффективные среднеотдаленные результаты в обеих группах, даже при более выраженной АН ДАК, при которой необходима дополнительная пластика створок [14].

Аналогичные результаты представлены в исследовании. Оперированы 233 пациента, из которых у 63 (27%) была ДАК и чаще была выраженная АН. Отличий в непосредственных результатах не наблюдалось, но операции у пациентов с ДАК сопровождалась большей продолжительностью искусственного кровообращения (ИК) (265,0 мин для ТАК и 309,0 мин для ДАК), пережатия аорты (211,0 и 242,0 мин соответственно). Что вызвало необходимость выполнения вальвулопластики, которая проведена у 67% пациентов с ДАК и 37% с ТАК, а также большей долей вмешательств на дуге аорты (ДА) при ДАК. Десятилетняя свобода от реоперации составила 92,2%, выживаемость —  $93,5 \pm 5,1\%$ , свобода от структурной дегенерации —  $96,1 \pm 2,1\%$ , свобода от регургитации более 2+ степени —  $95,3 \pm 2,5\%$  без достоверной разницы между группами с ТАК и ДАК. Однако отмечена существенная разница в 10-летней свободе от реопераций между группами пациентов с регургитацией 0–3-й степени и 4+ степени (95 и 75% соответственно) независимо от морфологического типа клапана.

G. El Khoury и et. провели исследование, в которое вошли 122 пациента в возрасте  $44 \pm 11$  лет, им выполнена пластика ДАК по поводу АН. Выполнено протезирование корня аорты 54 пациентам (76% — операция Дэвида, 24% — Якуба). Остальным выполнена субкомиссуральная аннулопластика. Выживаемость через 8 лет составила  $93 \pm 3\%$ , свобода от реоперации на АК —  $83 \pm 5\%$ , свобода от протезирования АК —  $90 \pm 5\%$ , свобода от АН более 2+ степени через 5 лет —  $94 \pm 3\%$ . Свобода от геморрагических и тромбоэмболических осложнений через 8 лет была  $96 \pm 2\%$ . Исследователи приходят к выводу, что реконструкция ДАК дает отличные ближайшие и отдаленные результаты, а также прекрасную свободу от клапанзависимых осложнений. Но, реконструкция должна относиться не только к створкам, но и корню аорты. Дилатация больше 45 мм и плохое качество стенки аорты при меньшем диаметре нуждаются в стабилизации корня аорты. Эффективным решением является операция Дэвида.

В работе сравниваются ближайшие и отдаленные результаты операций Дэвида у 201 пациента с ТАК и 35

с ДАК. Средний период наблюдения —  $4,5 \pm 2,7$  года (от 0,6 до 13,7 года). 30-дневная летальность — 1,4%, отдаленная — 4%. Свобода от реоперации через 5 лет не различалась между ТАК и ДАК и была в 94 и 97% соответственно. Свобода от реоперации в общей группе через 10 лет — 87%. Причинами повторной операции были АН более 2+ степени — у 6 пациентов, стеноз АК — у 2, эндокардит — у 1 и несостоятельность швов центральной пликация створки — у 1 пациента. Обращается внимание, что у 42 (18%) пациентов с дополнительной пластикой створок 5-летняя свобода от реоперации составила 100%. Итак, продемонстрировано, что операция Дэвида показала прекрасные результаты в независимости от морфологии клапана, а дополнительная пластика створок не являлась предиктором реоперации [6].

Научный интерес представляет исследование J. Bavaria etc. Они сравнили результаты пластики ДАК в совокупности с реимплантацией по Дэвиду и субкомиссуральной аннулопластикой без реимплантации. На момент выписки в группе операции Дэвида (31 больной) пиковый и средний градиенты на АК составили  $11 \pm 5$  и  $5 \pm 3$  мм рт.ст. соответственно, свобода от АН более 1+ степени и пикового градиента более 20 мм рт.ст. была 100%. 5-летняя выживаемость наблюдалась в 100%, свобода от АН более 1+ степени —  $92 \pm 6\%$ . Через 2 года после операции пиковый и средний градиенты на АК составили  $14 \pm 6$  и  $7 \pm 4$  мм рт.ст. соответственно. В группе с субкомиссуральной аннулопластикой без реимплантации (40 больных) результаты были хуже. Пиковый и средний градиенты на момент выписки составили  $19 \pm 10$  и  $10 \pm 5$  мм рт. ст., через 2 года —  $19 \pm 9$  и  $11 \pm 6$  мм рт. ст. Пятилетняя свобода от АН более 1+ степени —  $62 \pm 10\%$ . Свобода от пикового градиента более 20 мм рт.ст. была лишь в 30% наблюдений. При этом фактором риска рецидива АН стал диаметр клапанного кольца более 28 мм.

Вышеизложенное продемонстрировало, что стабилизация корня аорты при ДАК путем реимплантации по Дэвиду является более стабильным и гемодинамически эффективным методом, приводит к снижению трансклапанных градиентов и увеличению свободы от АН и реопераций. Время окклюзии аорты и ИК было существенно больше в группе реимплантации по Дэвиду —  $241 \pm 41$  и  $297 \pm 52$  мин соответственно против  $88 \pm 36$  и  $141 \pm 44$  мин в группе субкомиссуральной пластики. Между тем, это не отразилось на частоте послеоперационных осложнений и летальности. Исследователи отмечают, что при пластике ДАК необходимо выполнять процедуру Дэвида при дилатации корня аорты на уровне синусов Вальсальвы 45 мм и более и при диаметре клапанного кольца 28 мм и более, в независимости от диаметра корня. Такая стратегия дает лучшие

отдаленные результаты благодаря стабильности реконструкции [2].

Но, в науке имеются труды, где результаты реимплантации ДАК не такие однозначные. Например, 13% пациентов повторно оперированы через 5 лет по поводу выраженной АН. По данным L. Svensson, отдаленные результаты также не столь оптимистичны. Так, в группе из 728 пациентов, которым выполнена реконструкция ДАК при среднем сроке наблюдения  $9 \pm 6,2$  года у 25% больных развивалась умеренная, а у 24% — выраженная АН.

Также отсутствует единообразие по вопросу о целесообразности реконструкции ДАК при кальцинозе 2–3-й степени, когда петрификаты располагаются не только в краевых зонах створок, но и в теле створок, комиссурах и ФК [4].

У некоторых больных аневризма корня аорты сочетается с недостаточностью аортального клапана (АК). Часто аортальная регургитация (АР) при внешне интактных створках может быть вызвана нарушением коаптации последних вследствие расширения аорты и пролапса комиссур. На сегодняшний день общепринятой методикой лечения аневризм корня аорты, сочетающихся с недостаточностью АК, является протезирование корня аорты клапаносодержащим протезом. Достаточно новым подходом является протезирование корня аорты с сохранением створок АК. Но, до сих пор нет единообразия в решении этого вопроса.

В 1968 году Bentall и DeBono описали методику одномоментного протезирования восходящего отдела аорты и АК у молодого человека с аневризмой восходящей аорты и выраженной АР. На сегодняшний день операция протезирования корня аорты клапаносодержащим протезом (кондуитом) относительно хорошо изучена и является «золотым стандартом» в хирургическом лечении аневризмы корня аорты, сочетающейся с пороком АК. Плюсами данного подхода являются отработанная методика и хорошие отдаленные результаты. В качестве минусов можно отметить — риск развития осложнений, связанных с наличием механического протеза: инфекционный эндокардит протезированного клапана, тромбоз протеза, тромбоэмболии. Кроме того, имеется риск геморрагических осложнений, обусловленных неадекватным режимом антикоагулянтной терапии.

В 1992 году Tirone David предложил при аневризме корня аорты и интактных створках АК выполнять протезирование восходящей аорты, синусов Вальсальвы и имплантацию устьев коронарных артерий, а створки АК выделять вместе с комиссурами и «подвешивать» их внутри сосудистого протеза, формируя новый АК.

Возможность данных операций очень привлекательна. Сохранение нативного АК способствует, ликвидировав аневризматическое расширение корня аорты и, соответственно, риск жизнеугрожающих осложнений, избавить больного от всех отрицательных сторон наличия механического протеза клапана. Но, имеются некоторые проблемы, при которых клапаносохраняющие операции не применяются так широко, как клапанозамещающие. В частности, это непосредственно выбор варианта сохранности створок АК. Сегодня имеется более полтора десятка методик сохранения створок клапана аорты. По нашему мнению, все подходы можно классифицировать на две группы: реимплантация и ремоделирование. Примером ремоделирования является способ Якуба, когда пациенту с аневризмой корня аорты, АР и отсутствием расширения ФК АК делается протезирование аорты сосудистым протезом, выкроенным в форме трехлепестковой короны, створки АК подшиваются к краям лепестков. Примером реимплантации является метод Дэвида — протезирование корня аорты от уровня ВТЛЖ с «подвешиванием» створок клапана внутри протеза [10].

Достоинством ремоделирования является то, что подшивание створок АК к «лепесткам» протеза технически более просто по сравнению с реимплантацией. В качестве минуса можно отметить невозможность применения метода Якуба у больных с расширением ФК АК и необходимость в дополнительной стабилизации этой области (полоской политетрафторэтилена, опорным кольцом и тому подобным). Это делает операцию более сложной и увеличивает время ИК и ишемии миокарда. В случае отсутствия стабилизации области аортального кольца имеется вероятность прогрессирования расширения комплекса корня аорты и рецидива АР. При реимплантации достигается стабилизация всех элементов корня аорты и значительно снижается вероятность рецидива недостаточности АК. При любых обстоятельствах при аневризме восходящей аорты с АР наиболее эффективен метод реимплантации.

Также в качестве проблемы можно выделить технические аспекты реимплантации АК. Актуальность представляет выбор сосудистого протеза нужного диаметра. Классическим подходом является способ Дэвида, при котором выбирается протез, ориентировочный диаметр которого равен длине свободного края створки АК минус 10% от полученной цифры. По мнению Якуба, для определения требуемой величины комиссуры натягиваются вертикально, определяется позиция створок и их способность к коаптации без пролапса; необходимый диаметр равен расстоянию между вершинами комиссур либо одной трети окружности аорты на уровне синотубулярного соединения. K. Morishita etc. применили следующую формулу:  $d = 2/\sqrt{3} * id$ , где  $d$  — не-

обходимый диаметр протеза,  $id$  — расстояние между вершинами комиссур. Представляется, что анатомические модели, применяемые для вычисления формул требуемых размеров сосудистых протезов, редко могут использоваться на практике, поскольку они построены на основании нормальных значений и неизменных взаимоотношений между элементами корня аорты. Наоборот, в операционной хирург имеет дело с патологией, когда в подавляющем большинстве случаев ФК АК, синусы Вальсальвы, зона синотубулярного соединения неравномерно расширены, створки АК растянуты, а комиссуры удлинены [13].

При таких обстоятельствах главным ориентиром является диаметр ФК АК, измеряемый при ЧПЭхоКГ, а длина свободного края створки и расстояние между комиссурами не играют большой роли, т.к. их можно исправить в процессе реимплантации. Нужный диаметр протеза равнозначен диаметру ФК АК + 4–5 в миллиметрах. Данные показатели демонстрируют удвоенную толщину тканей, которые окажутся между стенкой сосудистого протеза и ФК АК после образования анастомоза между ВТЛЖ и протезом. Результатом неверного выбора диаметра протеза становится резидуальная АР. При диаметре протеза, существенно превышающем диаметр ФК АК, причиной аортальной недостаточности будет отсутствие коаптации между створками, то есть для нормального смыкания длины створок будет недостаточно.

Когда диаметр сосудистого протеза равен или незначительно (на 1–2 мм) превышает диаметр ФК АК, регургитация будет образовываться посредством пролапса створок. Тогда для ликвидации резидуальной АР «малой кровью» хирург может попробовать уменьшить длину свободного края створки посредством ее пликации у комиссуры.

В остальных случаях единственным способом коррекции является имплантация протеза нужного диаметра. Обращается внимание на позиционирование створок на необходимом уровне. Проанализировав 101 операцию, Klaus Pethig etc. выявили, что оптимальным является локализация точки коаптации створок на уровне или немного выше плоскости аортального фиброзного кольца.

Еще одной проблемой выступает анестезиологическое и «перфузиологическое» обеспечение клапаносохраняющих вмешательств. По сравнению с клапанозамещающими, продолжительность ИК, пережатия аорты при клапаносохраняющих операциях существенно шире. Указанное может являться лимитирующим фактором, особенно при необходимости сложных реконструктивных вмешательств на дуге аорты. В частности, при ожи-

даемой продолжительности ИК 210–240 минут и более может быть сделан выбор в пользу клапанозамещающей операции как технически более простой и менее продолжительной даже при неизменных створках АК. При клапаносохраняющих операциях выше риск геморрагических осложнений, что требует адекватного использования антифибринолитических препаратов, компонентов крови и поддержания показателей «красной крови» на уровне, достаточном для осуществления нормального гемостаза.

Наши результаты показывают, что использование классической методики реимплантации АК David I у пациентов с аневризмами восходящего отдела аорты и гемодинамически значимой АР эффективно и относительно безопасно. Степень расширения ФК АК, синусов Вальсальвы, синотубулярного соединения не влияют на выбор метода коррекции (сохранение либо протезирование клапана). Единственным лимитирующим фактором являются морфологические изменения створок клапана.

Применяя сосудистый протез необходимого диаметра и адекватной реимплантации створок вполне возможно достичь нормального функционирования вновь сформированного клапана аорты. Сегодня продолжаются исследования, оценивающие отдаленные результаты клапаносохраняющих операций.

Таким образом, стабилизация венстрикуло-аортального соединения является главным аспектом эффективности пластики ДАК, т.к. препятствует аннулодилатации, а последняя выступает первоочередной причиной рецидива АН в отдаленном периоде; реимплантация корня ремоделирует АК, снижая напряжение на створках, и формирует более равномерную редукцию клапанного кольца, симметрично распределяя гемодинамическую нагрузку на клапан. Операция Дэвида при ДАК обладает определенной спецификой. Регургитация при аневризме корня аорты с ТАК чаще всего обусловлена нарушением коаптации в результате дилатации (Ib тип по El Khoury). Регургитация на ДАК, помимо дилатации, обусловлена первичной патологией створок (сочетание I, II и III типа по El Khoury), что требует обязательной вальвулопластики. Иногда при ДАК устья коронарных артерий располагаются очень близко к комиссурам, что делает сложным формирование «кнопок» и сохранение

достаточного размера бортика аортального синуса для реимплантации в сосудистый протез [11].

В описанных нами выше клинических случаях правый коронарный синус был очень глубоким, что в сочетании с истонченной стенкой синуса осложняло выделение корня аорты в области межжелудочковой перегородки, что необходимо для наложения проксимального ряда швов. По мнению J. Ikonmidis, в редких случаях это может быть преградой для выполнения операции Дэвида. Он считает, что в такой ситуации альтернатива — ремоделирование корня аорты по Якубу, но отсутствие стабилизации клапанного кольца при данной методике может привести к рецидиву АН. Выходом является стандартная операция Бенталла — Де Боно.

При решении вопроса ориентации комиссуры при реимплантации. J. Bavaria предлагает следующий алгоритм: если одиночная створка занимает более 170° клапанного кольца, комиссуры следует ориентировать на 180°; если объединенная створка занимает большую часть окружности кольца (7/12), комиссуры следует ориентировать по схеме 150–210°.

Таким образом, геометрические особенности и асимметрия корня аорты при ДАК, а также необходимость выполнения вальвулопластики делают процедуру реимплантации более сложной. Однако, большая часть исследований свидетельствует об эффективных ближайших и отдаленных результатах. Клинический опыт, показанный в настоящем обзоре, показывает возможность пластики и реимплантации ДАК при выраженном кальцинозе, с хорошими ближайшими и среднеотдаленными результатами. Между тем, для более объективной оценки эффективности реконструкции ДАК при выраженном кальцинозе необходимо дальнейшее накопление материала и изучение результатов в более отдаленные сроки. На сегодняшний день общепризнанной методикой хирургического лечения аневризм корня аорты, сочетающихся с АР, является имплантация клапаносодержащего протеза. Относительно новым способом является протезирование корня аорты синтетическим протезом с сохранением аортальных створок (реимплантация АК). Использование реимплантации АК по методике David I представляется оптимальным у больных с аневризмами корня аорты, АР и неизменными створками клапана аорты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Song F, Parekh S, Hooper L, et al. Dissemination and publication of research findings: an updated review of related biases. *Health Technol Assess* 2010;14: III, IX–XI, 1–193.
2. Kremer J, Farag M, Zaradzki M, et al. The reimplantation valve-sparing aortic root replacement technique for patients with Marfan syndrome: A single-center experience. *Sci Rep* 2019; 9:12021.

3. Urbanski PP, Jankulowski A, Morka A, et al. Patient tailored aortic root repair in adult marfanoid patients: Surgical considerations and outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2018;155:43–51.e1.
4. Price J, Magruder JT, Young A, et al. Long-term outcomes of aortic root operations for Marfan syndrome: A comparison of Bentall versus aortic valve-sparing procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016;151:330–6.
5. Nicolo F, Romeo F, Lio A, et al. Long-Term Results of Aortic Root Surgery in Marfan Syndrome Patients: A Single-Center Experience. *J Heart Valve Dis* 2017; 26:397–404.
6. Moreau de Bellaing A, Pontailier M, Bajolle F, et al. Ascending aorta and aortic root replacement (with or without valve sparing) in early childhood: surgical strategies and long-term outcomes. *Eur J Cardiothorac Surg* 2020;57:373–9.
7. Maria Elena Soto, Eric Ochoa-Hein, Javier E. Anaya-Ayala, Micaela Ayala-Picazo, Solange Gabriela Koretzky Systematic review and meta-analysis of aortic valve-sparing surgery versus replacement surgery in ascending aortic aneurysms and dissection in patients with Marfan syndrome and other genetic connective tissue disorders // *Journal of Thoracic Disease*, Vol 13, No 8 August 2021Б, p.4830–4844.
8. Frank M, Albuissou J, Ranque B, et al. The type of variants at the COL3A1 gene associates with the phenotype and severity of vascular Ehlers-Danlos syndrome. *Eur J Hum Genet* 2015;23:1657–64.
9. Чернявский А.М., Хван Д.С., Альсов С.А., Сирота Д.А., Ляшенко М.М. Реимплантация корня аорты в протез: новый виток клапаносохраняющих операций. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2016; 20(2):49–57. [Chernyavsky A.M., Khvan D.S., Alsov S.A., Sirota D.A., Lyashenko M.M. Reimplantation of the aortic root into a prosthesis: a new round of valve-sparing surgeries. *Circulatory pathology and cardiac surgery*. 2016; 20 (2): 49–57. (In Russ.)]
10. Wolfe W.G., Oldham H.N., Rankin J.S., Moran J.F. Surgical treatment of acute ascending aortic dissection. *Ann Surg* 1983; 738–42.
11. Kallenbach K., Karck M., Haverich A. Valvesparing aortic root replacement: the inclusion (David) technique doi:10.1510/mmcts.2006.001917.
12. David T.E., Feindel S.M., Webb G.D., Colman J.M., Armstrong S., Maganti M. Long-term results of J.M., Armstrong S., Maganti M. Long-term results of aortic valve-sparing operations for aortic root aneurysm *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132:347–354.
13. Wolfe W.G., Oldham H.N., Rankin J.S., Moran J.F. Surgical treatment of acute ascending aortic dissection. *Ann Surg* 1983; 738–42.
14. Островский Ю.П. Хирургия сердца — М.: Мед. лит., 2007: 562. [Ostrovsky Y u.P. Heart surgery — М.: Med. lit., 2007: 562. (In Russ.)].
15. Тараканова О.Н. Оценка результатов хирургического лечения аневризм восходящей аорты: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2006: 22–23. [Tarakanova O.N. Evaluation of the results of surgical treatment of ascending aortic aneurysms: Author's abstract. dis. ... Cand. honey. sciences. Moscow, 2006: 22–23. (In Russ.)].

© Ленковец Марина (mvl-login@bk.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Первый МГМУ им. И.М. Сеченова