

УДК 616.132.11

*А. Н. Молчанов^{1, 2}, Э. М. Идов¹, И. В. Хрущёв²***КЛАПАНосохраняющие и Пластические Вмешательства на Корне Аорты и Аортальном Клапане (Обзор Литературы)**¹ Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация;² Центр сердца и сосудов им. М.С. Савичевского ГБУЗ СО Свердловская областная клиническая больница №1, г. Екатеринбург, Российская Федерация*A. N. Molchanov^{1, 2}, E. M. Idov¹, I. V. Hrutshev²***RECONSTRUCTIVE SURGERY OF THE ROOT OF THE AORTA AND AORTIC VALVE (THE LITERATURE REVIEW)**¹ Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation;² Centre of Heart and Vascular them Savichevsky M.S. GBUZ SR Sverdlovsk Regional Clinical Hospital №1, Yekaterinburg, Russian Federation

Резюме. Актуальность. Реконструктивная хирургия аортального клапана развивалась синусоидально с периодами увеличения и падения к ней интереса. До сих пор эта проблема остаётся до конца нерешённой. Большинство клиник имеют радикальный подход к коррекции аортального порока, предпочитая выполнять протезирование клапана, нежели реконструкцию его. В последнее десятилетие значительно возрос интерес к пластическим вмешательствам на аортальном клапане и корне аорты. Это продиктовано прежде всего неплохими результатами ведущих зарубежных клиник и появлением новых подходов к оценке морфологии того или иного органического изменения клапана, а также к обоснованию преимуществ одних методов реконструкции и клапаносохранения над другими. **Цель и задачи исследования.** Изучить исторические аспекты и новые подходы к реконструкции того или иного органического изменения структуры клапана и обоснованно представить преимущества одних методов реконструкции над другими. Обзор литературы представляет взгляд исследователей на проблему реконструктивной хирургии аортального клапана и корня аорты. **Выводы и перспективы исследования.** Использование методик клапаносохраняющих операций на аортальном клапане и корне аорты — это перспективный и новый подход, позволяющий нивелировать нежелательные результаты при протезировании аортального клапана. На основе проведенного исследования, авторами предлагается более широкое внедрение методов клапаносохраняющих и пластических операций на аортальном клапане и корне аорты в практической кардиохирургии.

Ключевые слова: аортальный клапан, реконструкция аортального клапана, корень аорты

Abstract. Relevance. The reconstructive surgery of the aortic valve development was sinusoidal with periods of increase and fall of interest to it. The problem of aortic valve repair remains unsolved till now. The majority of clinics have radical approach to aortic valve surgery, preferring to implant valve prosthesis, rather than to repair the valve. During the last decade interest in reconstructive interventions on the aortic valve and aortic root has increased considerably. That is stipulated by different reasons. First of all, there are good results of such procedures performed in leading foreign hospitals. Moreover, new methods of morphology assessment, repair of different structural abnormalities and their substantiation emerged and led to increase of interest in aortic valve and root reconstruction. **Objectives.** Our objectives were to explore historical aspects and new approaches to different structural abnormalities repair and to justify advantages of them. Literature review presents investigators' view on aortic valve and root repair problem. **Conclusions and perspectives.** Reconstructive surgery for aortic valve and root is a promising new approach which allows to diminish disadvantages of aortic valve prosthesis. Based on the review conducted authors suggest a wider use of reconstructive aortic valve and root surgery in everyday cardiac surgery

Keywords: aortic valve, aortic valve repair, aortic root

Конфликт интересов отсутствует.

There is no conflict of interest.

Контактная информация автора, ответственного за переписку:

Молчанов Андрей Николаевич
molchanov@okb1.ru; amolchanov432@gmail.com

Contact information of the author responsible for correspondence:

Andrey N. Molchanov
molchanov@okb1.ru; amolchanov432@gmail.com

Received 26.12.2016

Дата поступления 26.12.2016

Образец цитирования:

Молчанов А.Н., Идов Э.М., Хрущёв И.В. Клапаносохраняющие и пластические вмешательства на корне аорты и аортальном клапане (обзор литературы). Вестник уральской медицинской академической науки. 2017, Том 14, №1, с. 75–85, DOI: 10.22138/2500-0918-2017-14-1-75-85

For citation:

Molchanov A.N., Idov E.M., Hrutshchov I.V. Reconstructive surgery of the root of the aorta and aortic valve (the literature review). Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. Journal of Ural Medical Academic Science. 2017, Vol. 14, no. 1, pp. 75–85. DOI: 10.22138/2500-0918-2017-14-1-75-85 [In Russ.]

В 1832 году Corrigan D. впервые описал аортальную недостаточность, обусловленную дилатацией синотубулярного соединения (СТС) при неизменных створках клапана. В 1913 году Tuffier T.E. сообщает о первой комиссуротомии аортального клапана, выполненной по поводу его стеноза [3]. В 1956 году Lewis F. et al. [4] публикуют предложенную ими технику пластики аортального клапана, а в 1958 году, Harken D. et al. [5] сообщают о декальцинации и пластике створок при аортальном стенозе. На тот период результаты пластических операций были неудовлетворительными, а эффект — непродолжительным.

В 1958 году, Taylor J. описал технику устранения аортальной недостаточности, которая состояла в наложении циркулярного шва, суживающего и уменьшающего размер аортального кольца. В 1958 году Garamella J.J. [6] опубликовал свою концепцию лечения аортальной недостаточности путем ресуспензии (подвешивания) комиссур. Эта успешная методика явилась важным этапом развития лечения и понимания функции полулунных клапанов сердца. Starzl T.C. et al., (1959) [7] сообщили о новом методе устранения аортальной недостаточности путем бикуспидализации клапана. В 1960 году случай пластического вмешательства на аортальном клапане был описан американскими хирургами Starr A., Menache B., [8], которые выполнили его реконструкцию больному, страдавшему аортальной недостаточностью, ассоциированной с межжелудочковым септальным дефектом. В этом же году Murphy J.P. [9] представил технику пликации фиброзного кольца при сифилитическом поражении корня аорты с аортальной недостаточностью, которая выполняется без искусственного кровообращения.

В 1968 году Bentall H. и De Vono A. [10] описали пациента, которому было выполнено замещение корня аорты и восходящей аорты (ВА) протезом, состоящим из сосудистой трубки и клапанного протеза, устья коронарных артерий имплантировались в стенку кондуита.

Впоследствии эта методика стала золотым стандартом в хирургии аневризм восходящей аорты и расслоения.

Wolfe V.G. (1980, 1983) сообщил о серии реконструктивных операций — ресуспензии аортального клапана, выполненной при остром расслоении аорты. В его работе от 1983 года сообщается о 48 больных, ресуспензия была успешно выполнена у 35 из них. Только в одном случае, через 17 лет после операции, больному понадобилось повторное протезирование аортального клапана [11, 12].

В 1986 году Frater R.W. [13] описал и подчеркнул анатомическую и механическую функцию синотубулярного соединения, отметив при этом, что коррекции расширенного сино-тубулярного соединения часто бывает достаточно для ликвидации недостаточности аортального клапана, когда створки клапана и его фиброзное кольцо не дилатировано.

В 1983 году Carpentier A. обобщил свои результаты реконструкции, предложил несколько методик пластических вмешательств (циркулярный шов, треугольная резекция удлиненной створки, «выбривание» утолщенного полулуния, пластика перфоративных отверстий заплатой из аутоперикарда), которые и в настоящее время не потеряли актуальности и используются в большинстве центров по сей день. Следует отметить, что уже в 1984 году в РНЦХ был предложен новый вариант реконструкции аортального клапана — двойной окружной шов [14, 15, 16, 17, 18, 19]. Согласно его алгоритму, оценка характера дисфункции аортального клапана должна учитывать следующие факторы: 1) ограничение подвижности створок (рестрикция) и стенозирование; 2) пролапс одной из створок и недостаточность; 3) расширение кольца (пролапс всех створок) и недостаточность [20].







На основании данного принципа Boodhwani M. и El Khoury G. в своей статье “Aortic Valve Repair” 2009 г. предложили хирургический подход к реконструкции АК (таблица 1) [21].

Таблица 1

Подход к реконструкции аортального клапана Boodhwani M., Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery 2009.11.

Table 1

Going near the reconstruction of aortic valve Boodhwani M., Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery 2009.11.

	Тип 1 — дилатация фиброзного кольца или перфорация створки при нормальной подвижности створки Type 1 — dilatation of the fibrous ring, or perforation of the flap during normal mobility leaf				Тип 2 — пролапс створки Type 2 — prolapse flap	Тип 3 — ограничение подвижности створки Type 3 — the restriction of mobility leaf
	1a	1b	1c	1d		
Механизм / Mechanism						
Техника реконструкции (первичная) / Reconstruction Technique (Primary)	Ремоделирование СТС протезом восходящей аорты / Remodeling STS prosthetic ascending aorta	Клапано-сберегающие операции: реимплантация либо ремоделирование / Valve-saving operations: remodeling or reimplantation	СКА / SKA	Использование заплаты из ауто-из ксеноперикарда / The use of auto-patch from ksenoperikarda	– Пликация свободного края – Ресуспензия свободного края – Триангулярная резекция / – Plikatsiya free edge – Resuspenziya free edge – Triangulyarnaya resection	– Parietalnaya rezektsiya – Dekaltsinatsiya – Использование заплаты / – Parietalnaya resection – Dekaltsinatsiya – Use patch
Вторичная / Secondary	СКА / SKA		Аннулопластика СТС / Annuloplasty STS	СКА / SKA	СКА / SKA	СКА / SKA

СКА — субкомиссуральная аннулопластика, СТС — синотубулярное соединение
SKA — subkomissuralnaya annuloplasty, STS — sinotubular connection

В соответствии с данным подходом предлагается:

1. При ограничении (рестрикции) подвижности створок:

а) применять методики треугольной и париетальной резекции «выбривание» свободного края (shaving) фиброзно утолщенных краев створок для восстановления подвижности, устранения комиссурального их сращения;

б) восстанавливать длину и целостность укороченных створок при помощи заплат из аутоперикарда для обеспечения кооптации створок и ликвидации регургитации.

2. При пролапсе створок:

а) использовать пликацию свободного края, его ресуспензию, восстанавливать длину пролабирующей створки при помощи перикарда;

б) выполнять секторальную резекцию избыточной створчатой ткани.

3. При аневризмах восходящей аорты, распространяющихся на СТС, выполнять протезирование восходящей аорты и ресуспензию СТС.

4. При распространении аневризмы на синусы использовать процедуры ремоделирования и субвальвулярной аннулопластики либо выполнение реимплан-

тации клапана в протез восходящей аорты.

5. При дилатации кольца — выполнять различного рода аннулопластику.

6. При перфорации створок — реконструкции створок заплаты из аутоперикарда.

Опыт применения данных методик описан в исследованиях Duran [22] и Talwar [23]. По данным Duran выживаемость по прошествии 10 лет была у 85% пациентов, а свобода от реоперации — у 70% пациентов. Talvar в своём исследовании имел следующие результаты: 10-летняя выживаемость составила 95%, свобода от реоперации — 90%.

Еще один подход предложили Lansac E. et al., (2006, 2008) [24, 25], в основе которого лежит выделение 2 типов регургитационных потоков: центрального и эксцентрического. Центральный поток в соответствии с этим подходом может быть обусловлен либо изолированной дилатацией СТС, либо сочетанием расширения СТС и базального кольца. При изолированном вовлечении в аневризматический процесс СТС предлагается протезировать ВА. При сочетании дилатации СТС и базального кольца рекомендуется двойная суб- и суправальвулярная аннулопластика. При аневризмах корня аорты, когда расширя-

ются и синусы, предлагается выполнять ремоделирование, дополненное субвальвулярной аннулопластикой, а при сочетании с аневризмой восходящего отдела аорты — его протезирование и выполнение субвальвулярной аннулопластики.

Эксцентрический регургитационный поток может быть обусловлен пролапсом створки, её рестрикцией, либо разрывом или перфорацией. В первом случае предлагается применять ресуспенсию свободного края, во втором — восстановление длины рестрицированной створки при помощи перикарда, и в третьем случае предлагается ушивать разрывы створок отдельными швами либо закрывать перфорационные отверстия заплатами из перикарда.

Причинами возникновения рестрикции створок аортального клапана могут быть как ревматический процесс, так и инволюционный, атеросклеротический процесс, врожденная аномалия (на примере двустворчатого АК), а также инфекционное поражение и аневризма восходящей аорты, распространяющаяся на её корень. При любой этиологии ограничения подвижности створок, факторами, лимитирующими реконструктивный потенциал, являются грубые анатомические и гистологические изменения структуры створок [26, 27, 28].

В литературе также описан способ Cosgrove, (1991) — инвагинация стенки аорты при наличии дефицита створчатой ткани [26]. Однако, в связи с отсутствием отдаленных результатов использования данной методики как изолированно, так и в комбинации, оценить её в настоящий момент представляется сложным.

Нельзя не заметить, что в исследовании, проведенном De La Zerda D.J., (2007) с реконструкцией при помощи перикардиальной заплаты в группе пациентов с врожденным двустворчатым аортальным клапаном, свобода от реоперации через 55 месяцев составила 90% , а через 90 месяцев наблюдалась у 23% пациентов. В то время, как в группе пациентов с приобретенным пороком свобода от реоперации у 92% составила 85 месяцев, и 90 месяцев у 47% пациентов.

Совершенно определенную прогностическую роль играет выбор вида перикардиальной заплаты: либо в качестве неё выступает аутологичный перикард, либо ксеноперикард. Это положение подтверждено в исследовании Halees Z.A. et al., [29], в котором представлен 16-летний опыт реконструкции аортального клапана при помощи перикардиальных заплат различного вида. Ими продемонстрированы преимущества свиного перикарда над аутологичным с позиций выживаемости, свободы от структурной дегенерации, свободы от осложнений.

Особое внимание следует уделить исследованию, проведенному Kerchov L. et al., 2008 г., в котором обобщен 10-летний опыт реконструкции аортального клапана при его пролапсе. В качестве пластических

методов были использованы вышеперечисленные методы как изолированно, так и в комбинации между собой. 8-летняя выживаемость составила $96 \pm 4\%$. Аналогичная свобода от реоперации и регургитации II ст. составила $91 \pm 7\%$. Было установлено, что методика ресуспензии свободного края, дополняя другие методы (пликацию, секторальную резекцию, перикардиальную реконструкцию), способствует увеличению свободы от регургитации II ст. и практически гарантирует 97% компетентность клапана в 6-летний период [8]. Описаны применяемые при пролапсе створки такие методы, как равновеликая пликация [26], слайдинг-пластика [30] и представляющая большой интерес в перспективе хордо-техника [31] (Рис. 1).

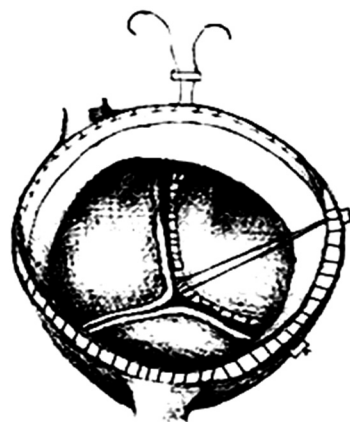


Рис.1. Хордо-техника Fattouch, Ann Thorac Surg 2008;85:2019-2024

Fig. 1. Gordo-tech Fattouch, Ann Thorac Surg 2008;85:2019-2024

Безусловно, для оценки адекватности реконструкции необходимо производить её интраоперационную оценку с помощью чреспищеводной Эхо-КГ.

В настоящее время ряд авторов описывают такой параметр как эффективная высота (разница между центром свободного края створки и центром линии прикрепления створки). Необходимость его учета продиктована хирургическим подходом, предложенным Schafers H.J. et al., 2006, [32], согласно которому рекомендуется в процессе реконструкции достигать эффективной высоты равной 8 мм и более (Рис. 2).

В последнее время в литературе всё чаще появляются работы, посвящённые пластике створок аортального клапана, с применением ксеноперикардиального лоскута и специальных удерживающих устройств, что является альтернативой биологическому протезированию. Несмачный А.С., 2016. [33], в своей работе представил результаты операций у пациентов с выраженным стенозом створок аортального клапана. Аортальный клапан был успешно реконструирован у 7 пациентов. В качестве материала для формирования неостворок аортального клапана, использовался ксе-

ноперикардиальный лоскут. Формирование и имплантация неостворок осуществлялись с помощью специально разработанного фирмой GEISTER® удерживающего устройства Maazouzi APSTM (рис. 3).

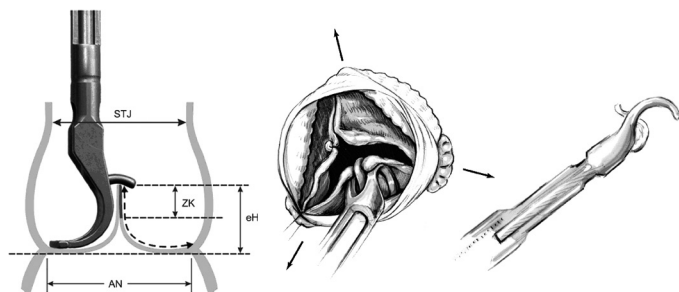


Рис. 2. Определение эффективной высоты створки при помощи специального измерителя Schafers H.J., J Thorac Cardiovasc Surg 2006; 132

Fig. 2. The definition of the effective height of the sash by means of a special meter Schafers H.J., J Thorac Cardiovasc Surg 2006; 132

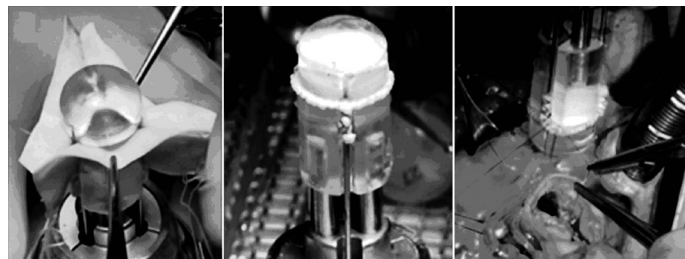


Рис. 3. Этапы формирования и имплантации неосторок при помощи устройства Maazouzi APSTM GEISTER®. (Несмачный А.С. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2016;20(2):58-65)

Fig. 1. Stages of formation and implantation network using the device Maazouzi ARTM GEISTER®. (Nesmachniy A. S. Pathology of circulation and cardiac surgery. 2016;20 (2):58-65)

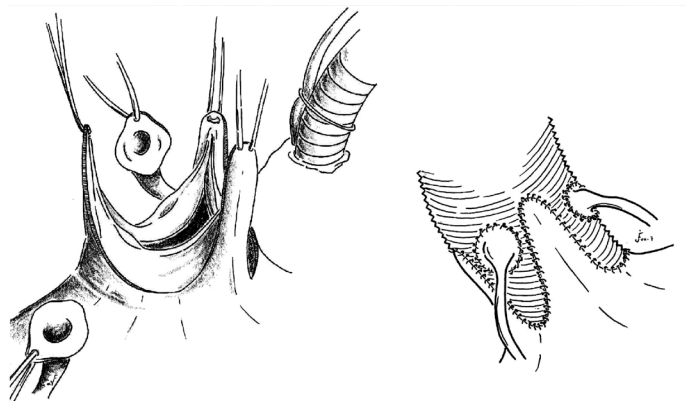


Рис. 4. Этапы классического ремоделирования корня аорты по Tirone David II

Fig. 4. The classical stages of remodeling of the aortic root at the Tirone David II

Нормальная функция аортального клапана была подтверждена данными эхокардиографии у всех пациентов. Послеоперационный период во всех случаях протекал без осложнений. Среднее время нахождения в стационаре составило 17 (13; 35) дней. Реопераций на аортальном клапане за время наблюдения пациентам не выполняли. Госпитальная летальность составила 0%. Максимальный срок наблюдения — 759 дней. Выживаемость в отдаленном периоде составила 86%. Свобода от дегенеративных изменений клапана, тромбоэмболии, эндокардита и реоперации — 100%. Пиковый градиент на аортальном клапане в отдаленном периоде составил 30 мм рт. ст, средняя степень регургитации — 1 ст.

Пластика створок аортального клапана ксеноперикардиальным лоскутом с использованием удерживающего устройства является эффективной альтернативой биологическому протезированию аортального клапана. Данный метод безопасен в отношении свободы от реопераций, дегенеративных изменений клапана, тромбоэмболии, эндокардита в раннем и отдаленном послеоперационном периодах [33].

Современной тенденцией в хирургии восходящей аорты является сохранение нативной биомеханики её корня. В таких случаях клапаносохраняющие операции применяются при наличии интактных створок и дилатации фиброзного кольца при аневризме восходящего отдела аорты. В случаях негрубых изменений створок, они могут быть подвергнуты пластическим вмешательствам с последующим протезированием ВА. Основные методы реконструкции корня аорты включают в себя:

- 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.

Ресуспензия выполняется при дилатации СТС после восстановления его диаметра. Комиссуры подтягиваются швами на прокладках. При распространении аневризматического расширения на некоронарный синус может быть выполнена методика Wolfe V.G. (1980, 1983) [47, 48], включающая реконструкцию СТС и некоронарного синуса, иначе её называют парциальным ремоделированием [11].

Кроме этого в настоящее время ремоделирование представлено следующими основными вариантами:

- 1) Tirone David II (TD II),
- 2) Tirone David III (TD III),
- 3) Hopkins,
- 4) Yacoub.

Классическое ремоделирование по TD II сопро-

вождается иссечением всех синусов, выкраиванием устьев коронарных артерий в виде кнопок. Предлагается выбирать протез меньше на 1–2 мм аорто-вентрикулярного соединения. Производится триминг (вырезание) U-образно дистального конца протеза с последующим подшиванием к корню (рис. 4).

Отличие методики Yasoub состоит в том, что протез вырезается не U-, а V-образно. Метод TD III отличается от TD II только дополнительной парциальной наружной субвальвулярной аннулопластикой.

Метод Hopkins R.A., 2003, [34] представляет собой новый виток в развитии идей реконструкции корня аорты и дополняет предыдущий метод суправальвулярной аннулопластикой.

Для ремоделирования также может быть использован протез Вальсальва. Преимущество состоит в создании искусственных синусов, благодаря чему уменьшается стрессовое воздействие на створки клапана.

Реимплантация аортального клапана в протез может быть выполнена следующими методиками:

- 1) Tirone David I (TD I),
- 2) Takamoto,
- 3) «Сиэтлская техника»,
- 4) Akhtar Rama,
- 5) Florida Sleeve.

Классическая методика TD I выполняется при аннулоаортальной эктазии, когда расширяется и корень аорты и базальное кольцо. Технически: протез подшивается к фиброзному кольцу, при этом комиссуры и основания створок оказываются внутри него. Kallenbach K. et al., 2006, [35] в своём исследовании проанализировали отдаленные результаты реимплантации по методике TD I и получили следующие результаты: 10-летняя выживаемость и свобода от реоперации была достигнута более, чем у 80% пациентов. При этом авторы выделяют зависимость развития AP > 2 ст. от уровня (высоты) коаптации створок: если уровень располагается ниже плоскости основания протеза, то в несколько раз возрастает вероятность развития AP > 2 ст. в ближайшем послеоперационном периоде. В то же время подобной ситуации не наблюдается при расположении уровня коаптации створок выше плоскости протеза и расположении на одном уровне [35]. Таким образом, резюмируя их данные, следует полагать, что для оценки адекватности аортального клапана необходимо ориентироваться на такие параметры, как эффективная высота створок и уровень коаптации.

Определенный интерес представляет методика, предложенная Takamoto S. et al., 2006, [36] — особенность её состоит в моделировании СТС непрерывными швами от уровня комиссур и дистальнее.

«Сиэтлская техника» состоит в создании так называемых псевдосинусов, благодаря специальной тех-

нике выкраивания основания протеза [15]. Вариантными методами реимплантации, являются реконструкция корня по Rama A. et al., 2007, [37] и техника Florida Sleeve [38].

Метод Rama A. заключается в создании отверстий в протезе в проекции межстворчатых треугольников с последующим подшиванием краев отверстия к корню аорты. Таким образом, предполагается сохранить биомеханику, динамику корня (протез подшивается аналогично методике TD I).

Особенностью методики Florida Sleeve (Рис. 5) является отсутствие этапа приготовления коронарных артерий в виде кнопок.

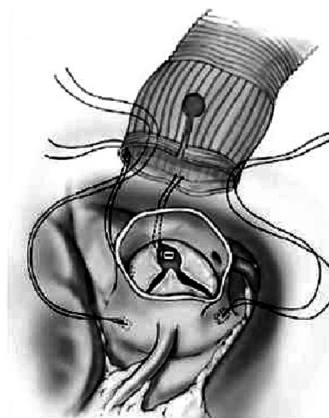


Рис. 5. Реконструкция корня аорты по методу Florida Sleeve Hess PJ, Ann Thorac Surg, 2005; 80

Fig. 5. Reconstruction of the aortic root by the method of the Florida Sleeve PJ Hess, Ann Thorac Surg, 2005; 80

При этом в протезе восходящей аорты выкраивается 2 отверстия, которые служат вместилищем для устьев коронарных артерий. Затем выполняется рассечение протеза от основания к этим отверстиям, чтобы создать возможность для помещения в них устьев коронарных артерий. При этом протез приобретает форму, напоминающую «рукав» (Sleeve). Протез подшивается к базальному кольцу и к СТС.

Следует отметить, что последние методики не могут быть рекомендованы к широкому применению в связи с отсутствием большого опыта их использования и отсутствием отдаленных результатов. Несмотря на то, что они прежде всего были ориентированы на улучшение отдаленных результатов, исследования последних лет говорят о том, что на настоящем этапе развития кардиохирургии не выявлено преимуществ этих методик над имплантацией обычного тубулярного протеза восходящей аорты по методике TD I.

Сегодня для реимплантации корня часто используется протез Вальсальва. Отдаленные результаты применения данного метода приведены в исследовании Di Bartolomeo, et al., 2006 [39], согласно которым трехлетняя выживаемость и свобода от реоперации отмечалась у 94 и у 93% пациентов соответствен-

но. Kallenbach K et al., 2006, [35] опубликовали следующие отдаленные результаты, полученные в трехлетний период: выживаемость составила 95 %, а свобода от реоперации 96 %.

Существуют методики, направленные на редукцию увеличенного корня аорты. К таким редукционным реконструкциям относится метод реимплантации корня по Van Son, который осуществляется путем клиновидного иссечения стенок синусов Вальсальвы и затем реимплантации восстановленного корня аорты внутрь дакроновой трубки; накладывается дистальный шов между протезом и корнем аорты, а затем подшиваются устья коронарных артерий.

Другой способ — шовная редукция корня по методике «Jena», осуществляемая путем пликации синусов вокруг устьев коронарных артерий, а также пликации некоронарного синуса [40, 41] (Рис. 6).

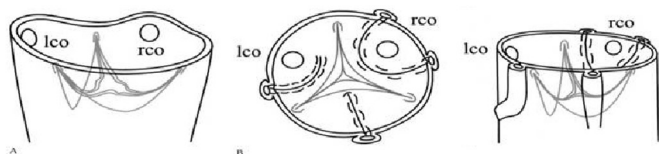


Рис. 6. Редукция корня по методике «Jena» Albes JM, Ann Thorac Surg 2003; 75

Fig. 6. Reduction of root by the method of «Jena» Albes JM, Ann Thorac Surg 2003; 75

При изолированном расширении фиброзного кольца АК может быть выполнена различного рода аннулопластика [26, 42]. Выделяют наружную и внутреннюю аннулопластику. Внутренняя аннулопластика — это комиссуральные и субкомиссуральные пликации. Наружная — суб-, и суправальвулярные аннулопластики. Lansac E. et al., (2006, 2008) [24, 25] объяснили преимущества наружных способов над внутренними со следующих позиций: благодаря наружным аннулопластикам можно осуществить адекватную редукцию диаметра СТС и базального кольца, а с другой стороны эти методики не ограничивают динамику корня аорты (имеются ввиду межстворчатые треугольники), в то время, как, например, субкомиссуральные пликации обладают этой негативной стороной. Кроме того, внутренние способы пластики подразумевают плицирование створок, что может создать дополнительные зоны напряжения створок и оказать стрессовое воздействие на них [25].

Существует также парциальный вариант наружной субвальвулярной аннулопластики. Такой вариант обосновывается в исследовании Nahm S.Y. et al., 2006, [43], в котором авторы говорят о том, что дилатация аортального кольца происходит преимущественно за счёт зон, соответствующих левой коронарной и некоронарной створкам. В настоящее время приобретает популярность мнение о необходимости двойной анну-

лопластики (Double sub and supra) [24, 34]. Lansac E. et al., (2006) [25] описали методику субвальвулярной аннулопластики специально разработанным для этого кольцом.

По данным David T.E. et al., 2006, [44], 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, выявлен больший 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 — $95 \pm 3\%$.

В работе Чернявского А.М., Хван Д.С., 2016, оценивались данные модифицированной техники Florida Sleeve у 32 пациентов при хирургической коррекции аневризм восходящего отдела аорты с сопутствующей аортальной недостаточностью. Средний период наблюдения составил 17 (0–60) месяцев. Средний возраст больных — 56 ± 13 лет. 4-летняя кумулятивная выживаемость составила 84,3%. Общая свобода от аортальной недостаточности, в отдаленном периоде — 88,9%. Медиана аортальной регургитации составила 1+. Клапанассоциированных осложнений в отдаленном периоде не выявлено. Методика реимплантации корня аорты в протез позволяет оптимально корригировать патологические изменения корня аорты без протезирования аортального клапана, демонстрируя стабильные клиническо-функциональные результаты в отдаленном периоде наблюдения. [45]

При сравнении результатов комбинированной методики ремоделирования и субвальвулярной аннулопластики над классическими ремоделированием и реимплантацией получены противоречивые данные: процедура реимплантации по TD I при оценке результатов имела наибольшую выживаемость пациентов и наименьшее число реопераций. При сравнении данных ремоделирования, реимплантации, комбинированной методики с методом использования композитного графта, выявлены значительные преимущества клапаносохраняющих методик, прежде всего с позиций отдаленной выживаемости, периоперационной летальности, свободы от геморрагических, тромбоэмболических осложнений [25].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гамзаев А.Б. Пластические операции на аортальном клапане: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, Нижний Новгород, 2001. 23 с.
2. Гамзаев А.Б., Добротин С.С., Пичугин В.В и др. Место пластических коррекций в хирургии сочетанных стенозов аортального, митрального и трехстворчатого клапанов// XII Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов: бюллетень тезисов докладов и сообщений. – М., 2006 Т. 7, №5, с. 22.
3. Tuffier T.E. *tat Actuel de la Chirurgie Intrathoracique In Surgery*. London: Congress Med. 1913:247–327.
4. Lewis F, Shumway N.E., Niazi S.A., Benjamin R.B. Aortic valvotomy under direct vision during hypothermia. *J Thoracic Surg* 1956; 32: 481–99.
5. Harken D. The surgical treatment of acquired valvular disease. *Circulation* 1958;4:128–30. Taylor WJ, Thrower WB, Black H, Harken ED. The surgical correction of aortic insufficiency by circumclusion. *J Thoracic Surg* 1958; 35:192–205.
6. Garamella J.J. A new concept in surgical treatment of aortic insufficiency. *Minnesota Med* 1958; 41:260–2.
7. 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; 38:262–70.
8. Kerchove L., Glineur D., Poncelet A., Boodhwani M., Rubay J., Dhoore W., Noirhomme P., El Khoury G. Repair of aortic leaflet prolapse: a ten-year experience *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 34:785-791.
9. Murphy J.P. The surgical correction of syphilitic aortic insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1960; 40:524–8.
10. Bentall H, De Bono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax* 1968; 23:338–9.
11. Wolfe W.G., Oldham H.N., Rankin J.S., Moran J.F. Surgical treatment of acute ascending aortic dissection. *Ann Surg* 1983; 738–42.
12. Wolfe W.G. Acute ascending aortic dissection. *Ann Surg* 1980; 658–66.
13. Frater R.W. Aortic valve insufficiency due to aortic dilatation: correction by sinus rim adjustment. *Circulation* 1986; 74:1136–42.
14. Константинов Б.А., Прелатов В.А., Иванов В.А., Малиновская Т.Н. Клапаносберегающие реконструктивные операции при приобретенных пороках сердца// Вестник АМН СССР. М., 1987, №5, с. 16-19.
15. Константинов Б.А., Прелатов В.А., Иванов В.А., Малиновская Т.Н. «Клапаносберегающие реконструктивные операции в хирургии пороков сердца», М.: «Медицина», 1989, 140 с.
16. Марченко С.П. Хирургическое лечение больных с приобретенными пороками сердца с позиций отдаленных результатов: автореферат диссертации на со-

REFERENCES

1. Hamzayev A.B. Plastic surgery on the aortic valve: the thesis abstract on competition of a scientific degree of Candidate of Medical Sciences, Nizhny Novgorod, 2001-23 [In Russ.].
2. Hamzayev AB, Dobrotin SS, Pichugin VV, etc. Place in plastic surgery correction of combined aortic stenosis, mitral and tricuspid valves. XII All-Russian Congress of Cardiovascular Surgeons.: Abstracts of papers and communications newsletter. M., 2006, T. 7, No. 5, p. 22 [In Russ.].
3. Tuffier T.E. *tat Actuel de la Chirurgie Intrathoracique In Surgery*. London: Congress Med. 1913:247–327.
4. Lewis F, Shumway N.E., Niazi S.A., Benjamin R.B. Aortic valvotomy under direct vision during hypothermia. *J Thoracic Surg* 1956;32: 481–99.
5. Harken D. The surgical treatment of acquired valvular disease. *Circulation* 1958;4:128–30. Taylor W.J., Thrower W.B., Black H., Harken E.D. The surgical correction of aortic insufficiency by circumclusion. *J Thoracic Surg* 1958; 35:192–205.
6. Garamella J.J. A new concept in surgical treatment of aortic insufficiency. *Minnesota Med* 1958; 41:260–2.
7. 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; 38:262–70.
8. Kerchove L., Glineur D., Poncelet A., Boodhwani M., Rubay J., Dhoore W., Noirhomme P., El Khoury G. Repair of aortic leaflet prolapse: a ten-year experience *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 34:785-791
9. Murphy J.P. The surgical correction of syphilitic aortic insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1960; 40:524–8.
10. Bentall H., De Bono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax* 1968; 23:338–9.
11. Wolfe W.G., Oldham HN, Rankin JS, Moran JF. Surgical treatment of acute ascending aortic dissection. *Ann Surg* 1983; 738–42.
12. Wolfe W.G. Acute ascending aortic dissection. *Ann Surg* 1980; 658–66.
13. Frater R.W. Aortic valve insufficiency due to aortic dilatation: correction by sinus rim adjustment. *Circulation* 1986; 74:1136–42.
14. B.A. Konstantinov, Prelates VA, Ivanov VA, TN Malinovskaya Klapanosberegayuschie reconstructive surgery for acquired heart diseases. *Herald of the Academy of Medical Sciences of the USSR*. M., 1987. No. 5. pp. 16-19 [In Russ.].
15. B.A. Konstantinov, Prelates VA, Ivanov VA, TN Malinovskaya «Klapanosberegayuschie reconstructive surgery surgery heart disease», M.: «Medicine», 1989, 140 p. [In Russ.].
16. Marchenko S.P. Surgical treatment of patients with acquired heart defects from the standpoint of long-term

искание ученой степени кандидата медицинских наук. М., 2002.

17. Островский Ю.П., «Хирургия сердца», М. Мед. лит., 2007, - 562 с.

18. Соловьев Г.М. Эволюция и актуальные проблемы реконструктивной хирургии клапанов сердца// Кардиология. 1985. №10. с. 19-24.

19. Цукерман Г.И., Малашенков А.Н., Скопин И.И. и др. Пластические операции при приобретенных пороках сердца// Грудная хирургия. 1985. №1. с. 12-18.

20. Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Марченко С.П. и др. Современные реконструктивные клапанные технологии. Спб., 2006. 90 с.

21. Boodhwani M., El Khoury G., "Aortic Valve Repair", Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery/ 2009.11.002.

22. Duran C.M.G., Alonso J., Gaite L., Alonso C., Cagigas C.G., Marce L., Fleitas M.G., Revuelta J.M. Long-term results of conservative repair of rheumatic aortic valve insufficiency E J Cardio-thorac Surg (1988) 2: 217-223.

23. Talwar S., Saikrishna C., Saxena A., Kumar A.C. Aortic Valve Repair for Rheumatic Aortic Valve Disease Ann Thorac Surg 2005; 79:1921-1925.

24. Lansac E.I., Di Centa I., Raoux F., Al Attar N., Acar C., Joudinaud T., Raffoul R. A lesional classification to standardize surgical management of aortic insufficiency towards valve repair Eur J Cardiothorac Surg 2008; 33:872-878.

25. Lansac E., Di Centab I., Raoux F., Raffoula R., Al Attara N., Rama A., Acard C., Nataf P. Aortic annuloplasty: towards a standardized approach of conservative aortic valve surgery doi:10.1510/mmcts.2006.001958.

26. Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л., Месхишвили А. «Болезни аортального клапана», М: «ГЭОТАР-МЕД», 2004.

27. Иванов В.А. Реконструктивные клапаносберегающие операции при приобретенных пороках митрального и аортального клапана: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. – М., 1989.

28. Караськов А.М., Чернявский А.М., Тарханов В.А. Реконструктивная хирургия корня аорты. – Новосибирск, 2006. 256 с.

29. Halees Z.A., Shahid M.A., Sanei A.A., Sallehuddin A., Duran C. Up to 16 years follow-up of aortic valve reconstruction with pericardium: a stentless readily available cheap valve?Eur J Cardiothorac Surg 2005; 28:200-205.

30. Massetti M., Neri E., Buklas D., Babatasi G., Le Page O., Gerard J.L., Khayat A. Repair of Aortic Leaflet Prolapse: The "Sliding Leaflet Technique" Ann Thorac Surg 2005; 79:1787-9.

31. Fattouch K., Sampognaro R., Bianco G., Navarra

results: the thesis abstract on competition of a scientific degree of candidate of medical sciences. Moscow, 2002 [In Russ.].

17. Ostrovsky Y.P., «heart surgery», Moscow: Med.lit 2007, 562 p. [In Russ.].

18. Solovyev G.M. Evolution and Challenges of reconstructive surgery of heart valves. Cardiology. 1985. No. 10, pp. 19-24 [In Russ.].

19. Zuckerman, GI Malashenko AN, Skopin II and others. Plastic surgery for acquired heart defects. Thoracic Surgery. 1985. No. 1, pp. 12-18 [In Russ.].

20. Hubulava G.G., Shihverdiev N., Marchenko S.P., et al. Modern reconstructive valve technology. St. Petersburg, 2006. 90 p. [In Russ.].

21. Boodhwani M., El Khoury G., "Aortic Valve Repair", Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery/ 2009.11.002.

22. Duran C.M. G., Alonso J., Gaite L., Alonso C., Cagigas C.G., Marce L., Fleitas M.G., Revuelta J.M. Long-term results of conservative repair of rheumatic aortic valve insufficiency E J Cardio-thorac Surg (1988) 2: 217-223.

23. Talwar S., Saikrishna C., Saxena A., Kumar A.C. Aortic Valve Repair for Rheumatic Aortic Valve Disease Ann Thorac Surg 2005; 79:1921-1925.

24. Lansac E.I., Di Centa I., Raoux F., Al Attar N., Acar C., Joudinaud T., Raffoul R. A lesional classification to standardize surgical management of aortic insufficiency towards valve repair Eur J Cardiothorac Surg 2008; 33:872-878.

25. Lansac E., Di Centab I., Raoux F., Raffoula R., Al Attara N., Rama A., Acard C., Nataf P. Aortic annuloplasty: towards a standardized approach of conservative aortic valve surgery doi:10.1510/mmcts.2006.001958.

26. Dzemeshkevich S.L., L. Stevenson, Meskhishvili A. «Diseases of the aortic valve,» М:.. «GEOTAR-MED», 2004 [In Russ.].

27. Ivanov V.A. Klapanosberegayuschie Reconstructive surgery for acquired defects of the mitral and aortic valve: the dissertation thesis for the degree of doctor of medical sciences. Moscow, 1989 [In Russ.].

28. Karaskov A.M., Cherniavsky A.M., Tarhanov V.A. Reconstructive surgery of the aortic root. Novosibirsk, 2006. 256 p. [In Russ.].

29. Halees Z.A., Shahid M.A., Sanei A.A., Sallehuddin A., Duran C. Up to 16 years follow-up of aortic valve reconstruction with pericardium: a stentless readily available cheap valve?Eur J Cardiothorac Surg 2005;28:200-205.

30. Massetti M., Neri E., Buklas D., Babatasi G., Le Page O., Gerard J.L., Khayat A. Repair of Aortic Leaflet Prolapse: The "Sliding Leaflet Technique" Ann Thorac Surg 2005;79:1787-9.

31. Fattouch K., Sampognaro R., Bianco G., Navarra

- E., Marco Implantation of Gore-Tex Chordae on Aortic Valve Leaflet to Treat Prolapse Using «The Chordae Technique»: Surgical Aspects and Clinical Results *Ann Thorac Surg* 2008; 85:2019-2024
32. Schafers H.J., Bierbach B., Aicher D. A new approach to the assessment of aortic cusp geometry *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132:436-438.
33. Несмачный А.С., Карева Ю.Е., Рuzматов Т.М., Чернявский А.М. Пластика створок аортального клапана ксеноперикардальным лоскутом с использованием удерживающего устройства как альтернатива протезированию аортального клапана. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2016; 20(2):58-65.
34. Hopkins R.A. Aortic valve leaflet sparing and salvage surgery: evolution of techniques for aortic root reconstruction *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 24 (2003) 886–897.
35. Kallenbach K., Karck M., Haverich A. Valve-sparing aortic root replacement: the inclusion (David) technique doi:10.1510/mmcts.2006.001917.
36. Takamoto S., Nawata K., Morota T. A simple modification of ‘David-V’ aortic root reimplantation. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 30 (2006) pp. 560-562.
37. Rama A., Rubin S., Bonnet N., Gandjbakhch I. New Technique of Aortic Root Reconstruction With Aortic Valve Annuloplasty in Ascending Aortic Aneurysm *Ann Thorac Surg* 2007; 83:1908–10.
38. Hess P.J., Jr, Klodell C.T., Beaver T.M., Martin T.D. Preservation of the Aortic Valve and Sinuses The Florida Sleeve: A New Technique for Aortic Root Remodeling With *Ann Thorac Surg* 2005;80.
39. Di Bartolomeo R., Pacinia D., Martin-Suarez S., Loforte A., Dell’Amorea A., Ferlitob A., Bracchettib D., Bozzettic G. Valsalva prosthesis in aortic valve-sparing operations *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 5 (2006) pp. 294–298.
40. Albes J.M., Wahlers T. Valve-Sparing Root Reduction Plasty in Aortic Aneurysm: The “Jena” Technique. *Ann Thorac Surg* 2003; 75:1031-1033.
41. Van Son J.A.M., Battellini R., Mierzwa M., Walther T., Autschbach R., Mohr F.W. Aortic root reconstruction with preservation of native aortic valve and sinuses in aortic root dilatation with aortic regurgitation, *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117:1151-1155.
42. Добротин С.С. и др. Результаты пластической коррекции ревматического аортального стеноза при многоклапанных пороках сердца// IX Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов: бюллетень тезисов докладов и сообщений. М., 2003, с. 47.
43. Hahm S.Y., Choo, S.J., Lee J.W., Seo J.B., Lim T.H., Song J.K., Shin J.K., Song M.G. Novel technique of aortic valvuloplasty *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 29 (2006) pp. 530-536.
44. David T.E., Feindel S.M., Webb G.D., Colman J.M., Armstrong S., Maganti M. Long-term results of E., Marco Implantation of Gore-Tex Chordae on Aortic Valve Leaflet to Treat Prolapse Using «The Chordae Technique»: Surgical Aspects and Clinical Results *Ann Thorac Surg* 2008; 85:2019-2024.
32. Schafers H.J., Bierbach B., Aicher D. A new approach to the assessment of aortic cusp geometry *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132:436-438.
33. Nesmachniy AS, Yuri Karev, Ruzmatov TM Cherniavsky AM Plastic aortic valve xenopericardial flap with restraint as an alternative to aortic valve replacement. *Pathology of the circulatory and cardiac surgery*. 2016; 20 (2): 58-65 [In Russ.].
34. Hopkins R.A. Aortic valve leaflet sparing and salvage surgery: evolution of techniques for aortic root reconstruction *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 24 (2003) 886–897
35. Kallenbach K., Karck M., Haverich A. Valve-sparing aortic root replacement: the inclusion (David) technique doi:10.1510/mmcts.2006.001917.
36. Takamoto S., Nawata K., Morota T. A simple modification of ‘David-V’ aortic root reimplantation *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 30 (2006) 560—562.
37. Rama A., Rubin S., Bonnet N., Gandjbakhch I. New Technique of Aortic Root Reconstruction With Aortic Valve Annuloplasty in Ascending Aortic Aneurysm *Ann Thorac Surg* 2007;83:1908–10.
38. Hess P.J., Jr, Klodell C.T., Beaver T.M., Martin T.D. Preservation of the Aortic Valve and Sinuses The Florida Sleeve: A New Technique for Aortic Root Remodeling With *Ann Thorac Surg* 2005;80.
39. Di Bartolomeo R., Pacinia D., Martin-Suarez S., Loforte A., Dell’Amorea A., Ferlitob A., Bracchettib D., Bozzettic G. Valsalva prosthesis in aortic valve-sparing operations *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 5 (2006) 294–298.
40. Albes J.M., Wahlers T. Valve-Sparing Root Reduction Plasty in Aortic Aneurysm: The “Jena” Technique. *Ann Thorac Surg* 2003; 75:1031-1033.
41. Van Son J. A. M, Battellini R., Mierzwa M., Walther T., Autschbach R., Mohr F.W. Aortic root reconstruction with preservation of native aortic valve and sinuses in aortic root dilatation with aortic regurgitation, *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117:1151-1155.
42. Dobrotin S.S. et al. The results of plastic correction of rheumatic aortic stenosis with multi-valve heart defects. IX All-Russian Congress of Cardiovascular Surgeons. Bulletin of abstracts and reports. M., 2003, p. 47 [In Russ.].
43. Hahm S.Y., Choo, S.J., Lee J.W., Seo J.B., Lim T.H., Song J.K., Shin J.K., Song M.G. Novel technique of aortic valvuloplasty *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 29 (2006) pp. 530-536.
44. 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.

45. 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. DOI: 10.21688-1681-3472-2016-2-49-57

aortic valve-sparing operations for aortic root aneurysm J Thorac Cardiovasc Surg 2006; 132:347-354.

45. Cherniavsky A.M., Hwang D.S., Alsov S.A., D.A. Sirota, Lyashenko M.M. Reimplantation of the aortic root in the prosthesis: a new round of klapanosohranyayuschih operations. Pathology of the circulatory and cardiac surgery. 2016; 20 (2): pp. 49-57. DOI: 10.21688-1681-3472-2016-2-49-57 [In Russ.].

Авторы

Молчанов Андрей Николаевич
Уральский государственный медицинский университет
к.м.н., ассистент кафедры сердечно-сосудистой хирургии
Центр сердца и сосудов им. М.С. Савичевского ГБУЗ СО Свердловская областная клиническая больница № 1
врач сердечно-сосудистый хирург ГБУЗ СО СОКБ №1
г. Екатеринбург
Российская Федерация, 620028, г. Екатеринбург,
ул. Репина 3
molchanov@okb1.ru amolchanov432@gmail.com

Идов Эдуард Михайлович
Уральский государственный медицинский университет
профессор, д. м. н., зав. кафедрой сердечно-сосудистой хирургии
Российская Федерация, 620028, г. Екатеринбург,
ул. Репина, 3
idov@okb1.ru

Хрущёв Игорь Вячеславович
Центр сердца и сосудов им. М.С. Савичевского Свердловская областная клиническая больница № 1
врач сердечно-сосудистый хирург
Российская Федерация, 620102, г. Екатеринбург,
ул. Волгоградская, 185
usmaold@gmail.com

Authors

Andrey N. Molchanov
Ural State Medical University
Cand. Sci. (Med.), The Assistant to Department Warmly-vascular Surgery
Centre of Heart and Vascular them Savichevsky M.S. GBUZ SR Sverdlovsk Regional Clinical Hospital № 1
The Doctor Warmly-vascular Surgeon
Repin str. 3, Yekaterinburg, 620028, Russian Federation
molchanov@okb1.ru;
amolchanov432@gmail.com

Eduard M. Idov
Ural State Medical University
Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Departments Warmly-vascular Surgery
Repin str. 3, Yekaterinburg, 620028, Russian Federation
idov@okb1.ru

Igor V. Khrushev
Centre of Heart and Vascular them Savichevsky M. S. Sverdlovsk Regional Clinical Hospital № 1
The Doctor Warmly-vascular Surgeon
Volgogradskaya str. 185, Yekaterinburg, 620102, Russian Federation
usmaold@gmail.com