

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКАХ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА У ДЕТСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Абдурахманов З.М.*^{1,2}, Емец И.Н.¹

DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.57.92.005

¹ ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины», Киев, Украина

² Бухарский Государственный медицинский институт, Бухара, Узбекистан

Резюме. В статье представлен анализ лечения 163 пациентов с врожденным пороком аортального клапана. Проведена оценка непосредственных и отдаленных послеоперационных результатов, в частности, внутрисердечной гемодинамики, систолической функции левого желудочка, свободы от аортальной недостаточности и стеноза умеренной степени и выше, реоперации с их риск-факторами.

Ключевые слова: аортальный клапан, аортальная недостаточность, аортальный стеноз, пластика аортального клапана, реконструкция аортального клапана, неокупидизация аортального клапана.

Актуальность

Врожденная вальвулопатия аортального клапана (АК) встречается в 4% при врожденных пороках сердца с развитием аортальной недостаточности (АН) и стеноза (АС) [1]. В настоящее время при выборе хирургического метода лечения данной патологии существует следующие опции: реконструктивная операция либо протезирование АК (ПАК), каждый из данных методов имеет свои преимущества и недостатки. Преимущество механических протезов — их долговечность, но при этом ассоциируется с высоким пожизненным риском развития тромбэмболических осложнений, кровотечений, инфекционного эндокардита (ИЭ), необходимости репротезирования, «пациент-протез несоответствия» [2]. К достоинствам биологических клапанов относятся низкий риск тромбэмболических осложнений и отсутствие необходимости в постоянном приеме антикоагулянтов. В то же время все биопротезы подвержены первичной тканевой дегенерации, приводящей к нарушению функции клапана и необходимости его замены. При этом интенсивность дегенеративных процессов биоклапанов у детей значительно выше, чем у взрослых [3]. При операции Росса преимуществами легочных аутографтов являются прекрасные гемодинамические параметры, отсутствие тромбогенности, необходимости в антикоагулянтной терапии, тенденция к росту при имплантации, низкий риск ИЭ. Однако остаются нерешенными вопросы, связанные с клапаносодержащими кондуитами, используемыми при операции Росса для реконструкции выходного отдела

EARLY AND LONG-TERM RESULTS OF RECONSTRUCTIVE SURGERY FOR CONGENITAL AORTIC VALVE DISEASES IN PEDIATRIC POPULATION

Abdurakhmanov Z.M.*^{1,2}, Yemets I.N.¹

¹ Ukrainian Children's Cardiac Center, Kyiv, Ukraine

² Bukhara State Medical Institute, Bukhara, Uzbekistan

Abstract. The article presents an analysis of 163 patients with congenital aortic valve disease. The immediate and long-term postoperative results, in particular, intracardiac hemodynamics, systolic function of the left ventricle, freedom from recurrent moderate and greater aortic regurgitation, stenosis and reoperation with their risk factors, were evaluated.

Keywords: aortic valve, aortic regurgitation, aortic stenosis, aortic valve repair, neocuspidization of aortic valve.

правого желудочка и высокий процент дилатации корня неоаорты по мере роста ребенка, с последующим развитием неоаортальной недостаточности [4; 5].

Альтернативой ПАК являются реконструктивные оперативные вмешательства, преимуществом которых является сохранение нативной анатомии и физиологии АК, это обеспечивает его рост пропорционально соматическому росту ребенка, а также отсутствие тромбогенности, геморрагических осложнений, связанных с антикоагулянтной терапией. Нативный АК обладает естественной резистентностью к инфекции, что снижает риск развития ИЭ [6]. Несмотря на нерешенные основные вопросы касательно долговечности удовлетворительного функционирования восстановленного АК, определённых технических сложностей их выполнения и тщательного подбора пациентов и выбора соответствующей хирургической методики, на протяжении последнего десятилетия пластическая хирургия АК твердо заняла позицию альтернативного метода в хирургическом лечении у детской популяции [7].

Материалы и методы

В ГУ «НПМЦДКК МЗ Украины» обследованы 163 пациентов, у которых применялись первичным образом различные методики реконструктивных операций на АК. Критерием исключения были: неонатальный возраст (<30 дней), приобретенный аортальный порок, предшествующие операции с искусственным кровообращением и наличие конотрункального порока сердца с развитием

* e-mail: z_abdurakhmanov@yahoo.com

вторичных изменений АК. Общая характеристика пациентов приведены в таблице ниже (Табл. 1).

Все пациенты по возрасту были подразделены на 4 группы. Из общего количества оперированных больных соотношение мужского и женского пола составило 3,9. Характер порока был следующим: АН — 82 (50,3%) больных, АС — 126 (77,3%). Аортальный порок без сопутствующих врожденных пороков сердца был выявлен у 112 детей (68,7%). 1 ребенок (0,6%) прооперирован на фоне ИЭ в стадии ремиссии. Характеристики пациентов по предшествующим вмешательствам и наличию сопутствующей патологии обобщены в таблице ниже (Табл. 2).

Средняя продолжительность искусственного кровообращения составила $98,4 \pm 54,7$ минуты, время пережатия аорты — $63,4 \pm 44,5$ минуты.

Табл. 1. Общая характеристика пациентов (n = 163)

Параметры	n (%) или сред±СД	ДИ 95%
Возраст (мес)	116,51±153,05	(92,89–140,23)
Возрастные группы		
1 мес – 1 года	63 (38,7)	
1–10 лет	43 (26,4)	
10–18 лет	34 (20,8)	
>18 лет	23 (14,1)	
Масса тела	31,31±30,42	(26,61–36,02)
Рост	112,08±46,90	(104,82–119,33)
ППТ	0,94±0,66	(0,84–1,04)
Пол (М/Ж)	130/33 (79,7/21,3)	
Симптомы		
НУНА 1	49 (30,1)	
НУНА 2	85 (52,1)	
НУНА 3	29 (17,8)	
Изолированный АС	80 (49,1)	
Изолированная АН	38 (23,3)	
Стеноз>недостаточность	21 (12,9)	
Стеноз<недостаточность	22 (13,5)	
Стеноз=недостаточность	2 (1,2)	

Табл. 2. Характеристики пациентов по предшествующим вмешательствам и наличию сопутствующей патологии (n = 163)

Параметры	n (%)
Предоперационные вмешательства	
Пластика коарктации аорты	12 (7,4)
БВ <6/>6 мес	28/3 (19)
Сопутствующие заболевания	
Аневризма корня или восходящей аорты/ диссекция, тип А ДМЖП (Лобри-Пецци)/под Ао	20/1 (12,9)
Синдром Марфана	4/3 (4,3)
Синдром Марфана	2 (1,2)
Эндокардиальный фиброзластоз	6 (3,7)
Рекоарктации аорты	2 (1,2)
ИЭ	1 (0,6)
Выраженная митральная регургитация	4 (2,4)
Выраженный митральный стеноз	1 (0,6)
Выраженная трикуспидальная недостаточность	1 (0,6)
Выраженный стеноз клапана легочной артерии	2 (1,2)
Cor triatrium	1 (0,6)

Для выбора вида реконструктивной операции у пациентов с изолированной АН мы использовали известную функциональную классификацию G.El Khoury, согласно которой выделяли три типа морфофункциональных нарушений работы АК [8]. При изолированном стенозе АК были применены коммиссуротомия в сочетании с декальцификацией створок. Комплексные реконструктивные операции были применены у пациентов с комбинированным пороком АК.

Надо отметить, что у 61 (47,0%) пациентов из 130 пациентов с двухстворчатым АК (ДАК) была выполнена трикуспидизация АК: восстановление анатомии клапана близкой к естественной — создание трехстворчатого АК. Виды операции трикуспидизации заключаются в следующем: изолированная коммиссуротомия, коммиссуротомия с устранением дефицита одной из створок аутоперикардальной тканью, обработанной в растворе глютарового альдегида и протезирование створки АК.

Обращает на себя внимание, что в двух случаях пациентам проводилась пластика АК при умеренной недостаточности клапана, что обусловлено наличием сопутствующего подаортального дефекта МЖП (Лоубри-Пецци).

Характеристики пациентов по выполнению разных хирургических методик приведены в таблице ниже (Табл. 3).

Табл. 3. Характеристика оперативных методик (n = 163)

Параметры	n (%)
Виды операций	
Створки	
Декальцификация	79 (48,5)
Пластика по методике Траслера	26 (16)
Пликация свободного края створки	22 (13,5)
Аугментация створки	15 (9,2)
Протезирование створки	11 (6,7)
Неокуспидизация	10 (6,1)
Пластика фенестрации заплатой	6 (3,7)
Триангулярная резекция	3 (1,8)
Рафе	
Резекция рафе	41 (25,1)
Рафе «шейвинг»	28 (17,1)
Коммиссуры	
Коммиссуротомия	83 (51)
Формирование неокоммиссуры	3 (1,8)
Субкоммиссуральная аннулопластика	9 (5,5)
Функциональное аортальное кольцо- клапанасберегающие операции	
Субаннулярная пластика полоской из сосудистого протеза	8 (5)
Операция Девиды	7 (4,3)
Супракоронарное протезирование восходящей аорты	2 (1,2)
Операция Якуба	1 (0,6)
Операция «Флорида слив»	1 (0,6)
Сопутствующие операции	
Устранение субаортального стеноза	13 (7,9)
Редукционная аортопластика	8 (5)
Пластика митрального клапана	5 (3)
Пластика ДМЖП по Якубу /заплатой	4/3 (4,3)
Коммиссуротомия стеноза клапана легочной артерии	2 (1,2)
Пластика коарктации аорты	2 (1,2)
Протезирование митрального клапана	1 (0,6)
Коррекция трехпредсердного сердца	1 (0,6)
Операция Морроу	1 (0,6)
АКШ	1 (0,6)

Неудовлетворительным результатом хирургического лечения считались развитие АН (>2 степени) или АС (пиковый градиент >60 мм рт.ст.) и/или выполнение реопераций в госпитальном или отдаленном послеоперационном периоде.

Статистический анализ результатов

Количественные переменные описывали следующими статистиками: количеством пациентов, средним арифметическим значением (М), стандартным отклонением от среднего арифметического значения (\pm), 25-ым и 75-ым процентиллями, медианой. Качественные переменные описывались абсолютными и относительными частотами (процентами). Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$. При оценке полученных результатов использованы методы статистического анализа: χ^2 -критерий Пирсона (анализ таблиц сопряженности), парный t-критерий Стьюдента. Расчет выполнен на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel и SPSS 22.0.

Результаты

Средний возраст больных к моменту операции составил $9,58 \pm 9,3$ лет.

Учитывая, что у 130 пациентов ДАК был преобладающим (79,75%), распределены пациенты данной категории по классификации Sievers [9] (Табл. 4).

Первый тип с субкатегорией Л-П оказался наиболее частым в 46,1% случаях от двухстворчатых АК. При этом в 34 случаях «моностворчатая» анатомия (второй тип по классификации) составляла 26,1%. При этом, наиболее частая встречаемая субкатегория второй типа оказалась Л-П/П-Н у 28 пациентов из 34-х.

Также, с помощью трансторакальной эхокардиографии (ТТЭ) сердца, согласно классификации G.El Khoury, определены механизмы возникновения АН у 62 пациентов с данной патологией. Наиболее встречаемыми морфофункциональными механизмами АН являлись расширение ВАС (I с), пролапс одной из створок АК (II) и рестрикция или ретракция одной из створок АК (III). Исходя из расчета изолированных и сочетанных механизмов развития АН, 158 случаев патологии АК было выявлено у 62 больных, где 51,3% приходится на долю I механизма, II — 24,7% и III — 24,0% (Рис. 1).

Фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) с среднем составляла $68,2 \pm 10,4$. Показатели z-score конечно-диастолического размера (КДР) ЛЖ были в пределах нормы ($z < 1,0$) у 86 (52,7%) пациентов тогда, как незначительная дилатация ЛЖ (z-score 1–2) была выявлена у 20 пациентов, умеренная (z-score 2–2,5) у 13, выраженная (z-score >2,5) — у 44. Ремоделирование ЛЖ (концентрическая/эксцентрическая гипертрофия, концентрическое ремоделирование) выявлялось у 130 (79,7%) пациентов.

При интраоперационной визуализации, ретракция одной или двух створок АК встречалась у 18 (29,0%) пациентов с АН, тогда как, у пациентов с АС — в 19-х

Табл. 4. Интраоперационная оценка ДАК по Sievers (N = 130)

Основная категория	Тип 0	Тип 1			Тип 2		
		Л-П	П-Н	Н-Л	Л-П/П-Н	Л-П/Л-Н	Л-Н/П-Н
Subcategory							
N (%)	6 (4,6)	60 (46,1)	26 (20)	4 (3)	28 (21,5)	4 (3)	2 (1,5)

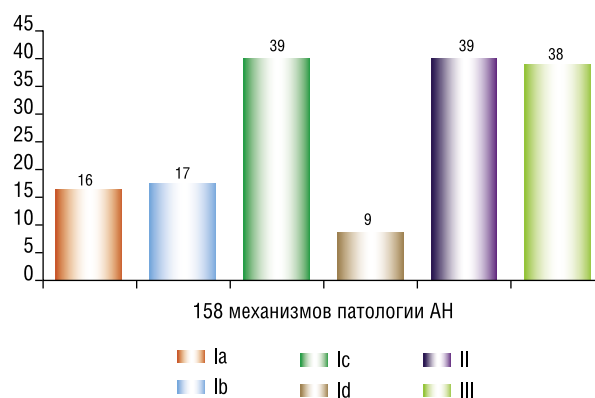


Рис. 1. Функциональная классификация с тремя типами морфофункциональной патологии АК при АН (n = 62).

Табл. 5. Интраоперационная оценка ретракции створок при АС (n = 101) и АН (n = 62)

Параметры	При АС	При АН
Правая створка	11 (10,9)	7 (11,3)
Левая створка	3 (3,0)	1 (1,6)
Некоронарная створка	2 (2,0)	3 (4,8)
Левая+правая створки	2 (1,8)	4 (6,4)
Правая+некоронарные створки	1 (1,0)	3 (4,8)

случаях (20,9%), среди которых ретракция правой створки отмечалась в большинстве случаев, у 10,9% и 11,3% пациентов, соответственно (Табл. 5).

Непосредственные результаты реконструкций АК были удовлетворительными (компетентный АК или минимальная) у 56,5% детей (n = 92). 40,5% пациентов (n = 66) имели небольшую недостаточность АК. Остаточный АС I степени отмечался у 19,0% пациентов (n = 31). Неудовлетворительные непосредственные результаты наблюдались у 3,0% прооперированных: умеренная недостаточность АК регистрировалась у 1,8% детей (n = 3), выраженная АН наблюдалась в одном случае (0,6%). Умеренная АН в комбинации с умеренным АС имел место у 0,6% больных (n = 1). Выявленного АС после операции выявлено не было.

На госпитальном этапе летальных исходов не было. Непосредственный послеоперационный период у всех больных протекал без осложнений.

Как видно из табл. 6, у пациентов непосредственно после пластики АК по сравнению с дооперационным периодом снижается пиковый и средний градиент систолического давления (ГСД) на АК ($p < 0,05$), уменьшается

Табл. 6. Сравнительная характеристика дооперационных показателей и непосредственно после реконструктивных операций на аортальном клапане у детей

Показатели		Группа сравнения		p значение
		До операции	После операции	
ЛУНА функциональный класс	0	-	4	<0,05
	1	49	124	
	2	85	34	
	3	29	1	
ГСД пиковый (мм рт.ст.)		60,53±34,38	22,25±10,75	<0,05
ГСД средний (мм рт.ст.)		30,37±18,38	10,94±5,91	<0,05
Регургитация, степень	1	11	26	<0,05
	2	9	3	
	3	54	2	
ФВ (%)		68,34±10,55	63,85±6,81	>0,05
Фракция укорочения (%)		38,28±7,87	34,38±6,02	<0,05
КДР z-score		1,13±2,3	0,21±2,12	<0,05
Дилатация ЛЖ, n (%)	Незначительная	20 (12,27)	5 (3,06)	<0,05
	Умеренная	13 (7,97)	3 (1,84)	
	Выраженная	44 (27,0)	2 (1,22)	
Масса индекс ЛЖ, г/м ²		123,03±48,46	100,37±31,41	<0,05

z-score КДР ЛЖ ($p < 0,05$). Уменьшается степень регургитации на АК: до операции со степенью $\geq \text{II}$ — 63 пациент (38,65%), после операции — 5 (3,06%) детей ($p < 0,05$). Отмечается снижение общего количества умеренной и выраженной дилатации ЛЖ с 57 случаев до 5 и массы индекса ЛЖ свидетельствуют об улучшении систолической функции ЛЖ ($p < 0,05$).

На 9 месяце в послеоперационном периоде, после повторной пластики АК отмечался один летальный исход, причиной чего, являлась систолическая дисфункция ЛЖ.

Длительность послеоперационного наблюдения составила $3,6 \pm 1,8$ лет.

Надо отметить, что в дооперационном периоде показатели z-score вентрикуло-артериальное соединение (ВАС), синусов Вальсальвы (СВ) и сино-тубулярного соединения (СТС), восходящей аорты (ВА) свидетельствуют о дилатации соответствующих структур корня и ВА у детей всех трех групп. Средний диаметр ВАС, СВ, СТС, ВА у молодых взрослых пациентов IV группы $28,9 \pm 7,2$, $41,2 \pm 10,5$, $39,0 \pm 10,9$, $45,3 \pm 12,4$ мм, соответственно, что также свидетельствует о дилатации корня и ВА. Обращает на себя внимание, что выраженное расширение ВАС ($z > 2,5$) встречалось у 12, 10, 17 пациентов II, III, IV группы, соответственно. В отдаленном периоде после пластики АК у пациентов по сравнению с дооперационным периодом снижается пиковый и средний ГСД на АК ($p < 0,05$), индексированные показатели корня аорты, также общее количество умеренной и выраженной дилатации ЛЖ с 57 случаев до 24, показатели z-score КДР ЛЖ и масса индекс ЛЖ, что и свидетельствуют об улучшении внутрисердечной

Табл. 7. Сравнительная характеристика дооперационных показателей и в отдаленном периоде после реконструктивных операций

Показатели		Группа сравнения		P значение
		До операции	После операции	
ГСД пиковый (мм рт.ст.)		60,53±34,38	25,82±16,62	<0,05
ГСД средний (мм рт.ст.)		30,37±18,38	13,11±9,41	<0,05
Регургитация, степень	1	11	64	<0,05
	2	9	23	
	3	54	43	
z-score				
ВАС		1,67±2,21	1,34±1,54	<0,05
СВ		1,23±2,52	0,91±1,48	>0,05
СТС		1,93±3,2	1,16±1,5	<0,05
ВА		5,01±4,15	3,03±1,63	<0,05
Индексированные показатели корня аорты				
ВАС		17,71±11,53	16,67±4,45	<0,05
СВ		23,11±14,82	21,74±5,9	<0,05
СТС		18,70±13,06	17,97±4,59	<0,05
ВА		19,19±13,68	20,46±5,76	<0,05
ФВ (%)		68,34±10,55	65,22±9,10	<0,05
Фракция укорочения (%)		38,28±7,87	35,68±6,87	<0,05
КДР z-score		1,13±2,3	0,93±2,13	<0,05
Дилатация ЛЖ, n (%)	Незначительная	20 (12,27)	13 (7,97)	<0,05
	Умеренная	13 (7,97)	11 (6,74)	
	Выраженная	44 (27,0)	13 (7,97)	
Масса индекс ЛЖ, г/м ²		123,03±48,46	102,27±45,51	<0,05
Геометрия АК				
Бикуспидальный, n (%)		130 (79,75)	102 (62,58)	
Трикуспидальный, n (%)		33 (20,24)	61 (37,42)	

гемодинамики и систолической функции ЛЖ ($p < 0,05$). Однако, не определяется статистически достоверного уменьшения степени регургитации на АК: до операции со степенью $\geq \text{II}$ — 63 пациентов (38,65%), в отдаленном периоде после операции — 66 (40,49%) ($p < 0,05$). Также, не отмечается статистически достоверного уменьшения показателя z-score ВА ($p < 0,05$).

В течение 10 лет наблюдения 33 пациентам (20,3%) в связи неудовлетворительными результатами реконструктивных операций были выполнены реоперации: операция Росса/Росса-Конно — 13/1, повторная реконструктивная операция — 10, ПАК механическими протезами — 9 (Рис. 2).

Повторные операции на АК были показаны еще 14 пациентам (8,6%) в связи с умеренной до выраженной и выраженной степени регургитации АК. Однако данным пациентам не выполняли реоперации из-за отсутствия согласия родственников. При этом умеренная АН или АС регистрировались у 23,9 % пациентов ($n = 39$).

В связи с неоднородностью механизмов развития АН и АС в данной группе пациентов, был проведен

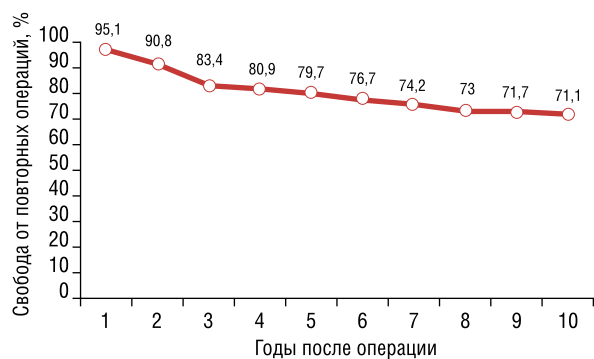


Рис. 2. Повторные операции на аортальном клапане.

анализ результатов лечения в зависимости от исходных характеристик порока. Оказалось, что у пациентов с изолированной недостаточностью АК ($n = 38$) в отдаленном послеоперационном периоде выраженная АН рецидивировала у 12 пациентов (31,6%), из них только 10 пациентов перенесли реоперацию. В то же время у пациентов с комбинированным пороком и преобладанием АН ($n = 24$) результаты лечения были худшими, о чём свидетельствует выявление в отдалённом периоде АН выраженной степени у 45,83% пациентов ($n = 11$), 8 из которых перенесли реоперацию. У больных с изолированным АС ($n = 80$), в отдаленном послеоперационном периоде АН и АС выраженной степени рецидивировали у 19 и 1 пациентов (25,0%), соответственно, и 11 из них перенесли реоперацию, тогда как у пациентов с преобладанием АС ($n = 21$) при комбинированном пороке, частота реопераций составила 28,57% ($n = 6$).

Надо отметить, что у 34 детей до 18 лет была выявлена дилатация ВАС по значению z-score и из них 18 (53,0%) детям выполнена реоперация ($p < 0,05$). IV группе пациентов показания к реоперации не было.

Наличие в анамнезе баллонной дилатации АС (БДАС) влияло на частоту реоперации, что и отмечалось у 32,35% пациентов, которым проводилась БДАС в сравнение с 17,42%, которым БДАС не проводили ($p < 0,05$).

Анализ результатов лечения в отдалённом периоде свидетельствует о неудовлетворительной эффективности некоторых из использованных хирургических методик реконструкции АК (Табл. 8).

Согласно полученным данным эффективной клапан-сберегающей методикой является комиссуротомия АС, которая чаще даёт удовлетворительные результаты: в отдаленном периоде свобода от реопераций составляет соответственно 84,33%.

Обсуждение

Пластические операции, которые применялись при изолированной или преобладающей АН демонстрировали худшие результаты. Наименее эффективными реконструктивными методиками являлись пластика по методике Траслера, аугментация створки, протезирование створки, рафе «шейвинг». Основываясь на полученном

Табл. 8. Развитие неблагоприятных событий в отдаленном периоде после реконструктивных операций на АК у пациентов всех возрастных групп, в зависимости от применяемой оперативной методики

	Применение методики N	Развитие АН или АС II ст. или больше, % (n)	Реоперации % (n)
Декальцинация	79	27,84 (22)	16,45 (13)
Пластика по методике Траслера	26	61,53 (16)*	50,00 (13)*
Пликация свободного края створки	22	13,63 (3)	9,0 (2)
Аугментация створки	15	53,33 (8)*	46,7 (7)*
Протезирование створки	11	72,72 (8)*	54,54 (6)*
Пластика фенестрации заплатой	6	0	16,67 (1)
Триангулярная резекция	3	33,33 (1)	0
Резекция рафе	41	31,7 (13)	21,95 (9)
Рафе «шейвинг»	28	50,0 (14)*	35,71 (10)*
Комиссуротомия	83	25,3 (21)	15,67 (13)
Формирование неоккомиссуры	3	0	0
Субкомиссуральная аннулопластика	9	33,33 (5)	44,44 (4)
Редукционная аортопластика	8	37,50 (3)	37,5 (3)
Пластика ДМЖП по Якубу /заплатой	7	0	0
Субаннулярная пластика полоской из сосудистого протеза	8	(1)	0
Операция Дэвида	7	0	0
Неокуспидизация АК (Озаки-like)	10	0	0

опыте можно предположить, что причина неудовлетворительных результатов состоит не только в использовании перечисленных методик, а и в особенностях анатомии порока у данных пациентов, а именно в состоянии качества створок АК (рестрикция и/или рафе ДАК при интраоперационной оценке), в наличии в анамнезе БДАС, дилатации ВАС, которые невозможно оптимально скорректировать у пациентов детского возраста.

Очевидным является факт, что при комбинированном аортальном пороке с преобладанием недостаточности у детей реконструктивные операции на АК демонстрируют наихудшие результаты, и реоперации необходимы в 45,83% случаев. Можно предположить, что у пациентов с комбинированным аортальным пороком качество створок уступает таковому, при изолированных АН, что и обуславливает трудности выполнения оперативного лечения.

Отсутствие реоперации и удовлетворительные результаты в отношении свободы от повторной АН или АС у IV группы пациентов свидетельствует об эффективности клапаносохраняющих операций, субаннулярной кольцевой пластики в отношении аннулостабилизации ВАС [10].

По данным анализа, в течение 10 лет после реконструктивных операций на АК у 28,9% пациентов возникает необходимость выполнять повторные хирургические вмешательства на АК, что дает право занять позицию альтернативного метода в хирургическом лечении аортальной патологии у детской популяции. Учитывая несколько преимуществ реконструкции АК над ПАК, при выборе метода хирургического лечения врожденных пороков АК между его протезированием и реконструктивными операциями выбор в пользу последних должен быть первичным. Однако, по данным нашего анализа, пластика АК по Траслеру, аугментация и рафе «шейвинг» демонстрируют плохую свободу от реоперации, что переключается с данными нескольких групп авторов [11–14] и дает нам право думать об исключении из выбора данных методик. Худшие результаты аугментации и протезирования створок свидетельствует об отсутствии оптимального материала для выполнения этих методик [7].

Учитывая наш первый опыт неокуспидизации АК [15] собственным перикардом у 10 пациентов, хорошие непосредственные и ближайшие результаты наблюдения, этот метод можно рассматривать как альтернативу ПАК в тех случаях, когда проведение пластических вмешательств имеет заранее ожидаемые плохие результаты, при комбинированном аортальном пороке с преобладанием недостаточности. Более того, данный метод со своими преимуществами, как отсутствие необходимости в постоянном приеме антикоагулянтов, создание возможности для дальнейшего роста ВАС, тем самым оптимизирую анатомию корня аорты у детей с узким аортальным кольцом для выполнения операции Росса или возможность ПАК на более позднем сроке [16], также снижение ГСД на АК за счет приравнения площади эффективного отверстия к площади аортального кольца также можно рассматривать как альтернативу к ПАК, когда последний представляется невозможным при узком аортальном кольце.

Учитывая результаты ведущих кардиохирургических центров и наш собственный опыт, очевидным становится факт, что хирургическое лечение аортальных пороков у детей является не решенной проблемой, оставляя множество вопросов, а именно: правильного отбора пациентов, оптимальных параметров створок, которые могут и должны быть сохранены, возможности и целесообразности проведения анулопластики и анулостабилизации у пациентов детского возраста, опции неокуспидизации АК и, как следствие, разработка оптимального материала для выполнения последней операции, аугментации и моно или двухстворчатого протезирования при выраженном дисморфическом АК.

Заключение

Реконструктивные операции на АК являются безопасной альтернативой протезированию у детей и обеспечивают удовлетворительные отдаленные результаты.

Комиссуротомия может быть использована у пациентов детского возраста с изолированным аортальным стенозом. В случаях невозможности проведения качественной пластики АК (при выраженной рестрикции/или ретракции створок или риске ограничения роста структур корня АК у детей, комбинированном пороке с преобладанием АН) процедура Озаки может быть рассмотрена в качестве опции реконструкции АК собственными тканями, которая обеспечивает хорошие непосредственные и ранние отдаленные результаты.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Moons P, Sluysmans T, De Wolf D, et al. Congenital heart disease in 111 225 births in Belgium: birth prevalence, treatment and survival in the 21st century. *Acta Paediatr.* 2009;98(3):472–479. Doi: 10.1111/j.1651-2227.2008.01152.x.
2. Alsoufi B, Al-Halees Z, Manlhiot C, et al. Mechanical valves versus the Ross procedure for aortic valve replacement in children: propensity-adjusted comparison of long term outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;137(2):362–370. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2008.10.010.
3. Alsoufi B, Manlhiot C, McCrindle BW, et al. Aortic and mitral valve replacement in children: is there any role for biologic and bioprosthetic substitutes? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;36(1):84–90. Doi: 10.1016/j.ejcts.2009.02.048.
4. Clark JB, Pauliks LB, Rogerson A, et al. The Ross operation in children and young adults: a fifteen-year, single-institution experience. *Ann Thorac Surg.* 2011;91(6):1936–1942. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.12.070.
5. Alsoufi B, Manlhiot C, Fadel B, et al. The Ross procedure in children: preoperative haemodynamic manifestation has significant effect on late autograft re-operation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;38(5):547–555. Doi: 10.1016/j.ejcts.2010.03.025.
6. Alsoufi B, d'Udekem Y. Aortic valve repair and replacement in children. *Future Cardiol.* 2014;10(1):105–115. Doi: 10.2217/fca.13.88.
7. Vergnat M, Asfour B, Arenz C, et al. Contemporary results of aortic valve repair for congenital disease: lessons for management and staged strategy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52(3):581–587. Doi: 10.1093/ejcts/ezx172.
8. Khoury GE, Glineur D, Rubay J, et al. Functional classification of aortic root/valve abnormalities and their correlation with etiologies and surgical procedures. *Curr Opin Cardiol.* 2005;20(2):115–121. Doi: 10.1097/01.hco.0000153951.31887.a6.
9. Ridley CH, Vallabhajosyula P, Bavaria JE, et al. The sievers classification of the bicuspid aortic valve for the perioperative echocardiographer: the importance of valve phenotype for aortic valve repair in the era of the functional aortic annulus. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016;30(4):1142–1151. Doi: 10.1053/j.jvca.2016.02.009.
10. Lansac E, de Kerchove L. Aortic valve repair techniques: state of the art. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;53(6):1101–1107. Doi: 10.1093/ejcts/ezy176.
11. d'Udekem Y, Siddiqui J, Seaman CS, et al. Long-term results of a strategy of aortic valve repair in the pediatric population. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(2):461–467. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.033.
12. Wilder TJ, Caldarone CA, Van Arsdell GS, et al. Aortic valve repair for insufficiency in older children offers unpredictable durability that may not be advantageous over a primary Ross operation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49(3):883–892. Doi: 10.1093/ejcts/ezv185.
13. d'Udekem Y. Aortic valve surgery in children. *Heart.* 2011;97(14):1182–1189. Doi: 10.1136/hrt.2009.190520.
14. De La Zorda DJ, Cohen O, Fishbein MC, et al. Aortic valve sparing repair with autologous pericardial leaflet extension has greater early re-operation rate in congenital versus acquired valve disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;31(2):256–260. Doi: 10.1016/j.ejcts.2006.11.027.
15. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, et al. A total of 404 cases of aortic valve reconstruction with glutaraldehyde-treated autologous pericardium. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;147(1):301–306. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.012.
16. Domenico M, Nobauer C, Scott Rankin JC, et al. Complete aortic valve cusp replacement in the pediatric population using tissue-engineered bovine pericardium. *Ann Thorac Surg.* 2015;100(5):1923–1928. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.04.056.