

<https://doi.org/10.25512/DIR.2021.15.4.01>

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОБОСНОВАННОЙ ЧАСТОТЫ ЗАДНЕЙ АОРТОПЛАСТИКИ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ В АОРТАЛЬНУЮ ПОЗИЦИЮ КАРКАСНОГО БИОПРОТЕЗА НЕО-КОР «ЮНИЛАЙН» 21-РАЗМЕРА

***М.А. Сазоненков** – [ORCID: 0000-0003-1989-7842]
д.м.н., профессор, врач-сердечно-сосудистый хирург^{1,2}
Х.Х. Исмаев – [ORCID: 0000-0003-4335-5365]
аспирант²
А.М. Татаринцев – [ORCID: 0000-0002-5396-5784]
врач-сердечно-сосудистый хирург²
А.С. Москалев – [ORCID: 0000-0002-0348-1503]
врач-хирург, аспирант²
С.Н. Пятаков – [ORCID: 0000-0002-3096-0008]
доктор мед. наук, зам. главного врача^{3,4}

¹ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святого Иоасафа»
308007 Российская Федерация, г. Белгород, ул. Некрасова 8/9

²ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
308015 Российская Федерация, г. Белгород, ул. Победы, 85

³ГБУЗ «Городская больница № 4 города Сочи»

⁴354057 Российская Федерация, г. Сочи, ул. Туапсинская, 1

⁴ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ
350063 Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4

АННОТАЦИЯ:

Введение: аортальный стеноз (АС) занимает третье место по частоте встречаемости в группе сердечно-сосудистых заболеваний. Важнейшими вопросами протезирования аортального клапана (ПАК) являются: достаточность эффективного проходного отверстия (ЭПО) протеза конкретному пациенту и вытекающий вопрос необходимости расширения корня аорты для имплантации протеза большего размера. Каждый из протезов определенного размера имеет собственные технические размерные данные. Обоснованная частота применения задней аортопластики (ЗАП) является обсуждаемым вопросом.

Цель: используя набор эхокардиографических данных, проанализировать результаты в группах изолированного ПАК и ПАК + ЗАП с целью использовать полученные результаты для выявления обоснованной частоты выполнения задней аортопластики при протезировании аортального клапана каркасным биопротезом.

Материалы и методы: для изучения проблемы необходимой частоты аортопластики и достоверности исследования были выбраны 99 пациентов с имплантацией биопротеза Нео-Кор «Юнилайн» 21-размера. По отсутствию/наличию аортопластики пациенты были разделены на две группы. В непосредственном послеоперационном периоде группы сравнивались следующие эхокардиографические параметры: КДО ЛЖ, ФВ ЛЖ, УО ЛЖ, средний и пиковый градиенты давления на биопротезах. Рассчитывали индекс ударного объема ЛЖ (УО/ППТ мл/м²), индекс эффективной площади отверстия (ЭПО/ППТ, см²/м²).

Результаты: группа задней аортопластики составила 14 пациентов (14,14% пациентов). Достоверные отличия между группами отсутствовали по результатам расчетов эхокардиографических данных послеоперационного периода. В группе без расширения корня были несколько большими: КДО ЛЖ, УО ЛЖ, пиковый и средний градиенты давления на протезе. Во второй группе несколько большими были: ФВ ЛЖ и индекс периферической перфузии. Что при более низких градиентах на клапане свидетельствует в пользу более оптимальной сократительной способности левого желудочка.

Выводы: в нашем опыте частота выполнения задней аортопластики при использовании биопротеза Нео-Кор «Юнилайн» 21-размера составила 14,14%. Расчеты эхокардиографических данных показали, что она была выполнена по показаниям. Задняя аортопластика безопасна и эффективна и, при наличии показаний может шире применяться для имплантации (био) протезов клапанов сердца.

Для цитирования. Сазоненков М.А., Исмаев Х.Х., Татаринцев А.М., Москалев А.С., Пятаков С.Н. «ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОБОСНОВАННОЙ ЧАСТОТЫ ЗАДНЕЙ АОРТОПЛАСТИКИ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ В АОРТАЛЬНУЮ ПОЗИЦИЮ КАРКАСНОГО БИОПРОТЕЗА НЕО-КОР «ЮНИЛАЙН» 21-РАЗМЕРА». Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2021; 15(4): 18–26.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- эхокардиография
- протезирование аортального клапана
- пациент протез несоответствие
- задняя аортопластика

ECHOCARDIOGRAPHIC CALCULATIONS IN DEFINITION OF REASONABLE FREQUENCY OF POSTERIOR AORTOPLASTY DURING IMPLANTATION OF STENTED BIOPROSTHESIS NEO-COR «UNILINE»-21 IN AORTIC POSITION

*Sazonenkov M.A. – [ORCID: 0000-0003-1989-7842]

MD, PhD, professor^{1,2}

Ismatov Kh.Kh. – [ORCID: 0000-0003-4335-5365]

MD²

Tatarintsev A.M. – [ORCID: 0000-0002-5396-5784]

MD²

Moskalev A.S. – [ORCID: 0000-0002-0348-1503]

MD²

Pyatakov S.N. – [ORCID: 0000-0002-3096-0008]

MD, PhD, professor, deputy Chief for the Medical Department^{3,4}

¹Belgorod Regional Clinical Hospital

8/9, Nekrasova str., Belgorod, Russian Federation, 308007

²Belgorod National Research University

85, Pobedy str., Belgorod, Russian Federation, 308015

³City Clinical Hospital № 4 of the Sochi City Health Department

1, Tuapsinskaya str., Sochi, Russian Federation, 354057

⁴Kuban State Medical University of the Ministry of Health of Russia»

4, Mitrofanina Sedina str., Krasnodar, Russian Federation, 350063

KEY-WORDS:

- echocardiography
- aortic valve replacement
- patient prosthesis mismatch
- posterior aortoplasty

ABSTRACT:

Introduction: incidence of aortic valve stenosis is 3rd in the group of cardio-vascular diseases. Most important questions of aortic valve replacement (AVR) are: prosthesis effective orifice area (EOA) sufficiency for certain patient and need of posterior aortoplasty (PA). Each prosthesis of certain number has technical data and size. Reasonable frequency of posterior aortoplasty is a discussed question.

Aim: was to analyze echocardiographic data in two groups: isolated AVR and AVR + PA in order to study the reasonable frequency of posterior aortoplasty application while using stented bioprosthesis NeoCor-21 «UniLine».

Materials and methods: 99 patients with bioprosthesis NeoCor-21 «UniLine» implantation were enrolled in study for investigation of problem of aortoplasty need. According to application/absence of posterior aortoplasty patients were divided in two groups. In postoperative period groups were compared in echocardiographic data calculations: left ventricle end-diastolic volume (LV EDV), ejection fraction (LV EF), stroke volume (LV SV), peak and mean valve gradients. Indexes were calculated and compared: stroke volume index (SVI) and prosthesis effective orifice area index (EOAI).

Results: the group of AVR + PA consisted of 14 (14,14%) patients. Immediate postoperative echocardiographic calculations revealed no statistic difference between two groups: in left ventricle end diastolic volume (LV EDV), ejection fraction (LV EF), stroke volume (LV SV), peak and mean valve gradients, stroke volume index (SVI) and valve effective orifice area index (EOAI). Group without posterior aortoplasty had slightly higher end diastolic volume (LV EDV), stroke volume (LV SV), peak and mean valve gradients. Opposite patients with posterior aortoplasty had slightly higher ejection fraction (LV EF), stroke volume index (SVI), slightly less peak and mean valve gradients. Left ventricle function was more optimal in the posterior aortoplasty group.

Conclusion: in our practice, incidence of posterior aortoplasty in using stented bioprosthesis NeoCor-21 «UniLine» was 14,14%. Echocardiographic calculations of postoperative data demonstrated that this frequency was reasonable. Probably posterior aortoplasty is to be applied more frequently.

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

Введение

Успешность хирургического лечения аортального стеноза (АС) определяется величиной эффективной площади отверстия (ЭПО) имплантированного протеза и ее достаточности конкретному пациенту. Проблема достаточности размера, иначе называемая протез - пациент соответствие, относится к клапанам 19-го и 21-го размеров и включает два практических вопроса: 1) Достаточна ли будет имплантация протеза малого размера для регресса клиники и морфологических изменений?

2) Следует ли производить расширение заплатой корня аорты с целью имплантации большего размера клапана? Однозначного мнения по этому вопросу нет [1-3].

Для стандартизации проблемы протез - пациент соответствия принята шкала S. Rashimtoola [4].

Известно, что каждый из протезов определенного номера (устанавливается производителем) имеет собственные технические данные: наружный диаметр манжеты, особенность каркаса, ЭПО (площадь внут-

ренного просвета). Например, разные производители под 21-м размером каркасного биопротеза предоставляют клапаны с диаметром внутреннего отверстия 19–21 мм и эффективной площадью внутреннего отверстия (1,2–1,82 см²). Также различным в зависимости от производителя является наружный диаметр протеза на уровне подшивной манжеты (23–27 мм) [5]. По этой причине для стандартизации и достоверности данных и выводов нашего исследования мы выбрали случаи имплантации 21-го размера клапана одного изготовителя: клапан Нео-Кор, модель «ЮниЛайн». Этот каркасный биопротез по данным производителя имеет: внутренний диаметр 21 мм, наружный диаметр 23 мм, эффективную площадь отверстия 1,79 см². По данным тестирования *in vitro* пиковый градиент на клапане 25,2 mm Hg и средний 15,5 mm Hg [6–7]. В нашем исследовании была изучена практика имплантации этого протеза применительно к частоте и обоснованности выполнения задней аортопластики.

Материалы и методы

В отделении кардиохирургии БОКБ Святителя Иоасафа, г. Белгород, в аортальной позиции применялись биопротезы 4 производителей (Hancock-2, Perimount, Aspire и Нео-Кор). Для достоверности

исследования были выбраны только пациенты с имплантацией в аортальную позицию каркасного биопротеза Нео-Кор «ЮниЛайн» 21-размера. В нашей клинике впервые имплантация данного протеза была выполнена 16.09.2015 г. Поэтому рассмотрен период 16.09.2015–30.12.2020 гг. За этот период в аортальную позицию было имплантировано 99 биопротезов Нео-Кор «ЮниЛайн» 21-размера.

По отсутствию/наличию аортопластики пациенты были разделены на две группы. Первая группа состояла из пациентов с изолированным протезированием АК. Вторая группа состояла из пациентов с протезированием АК с применением методов задней аортопластики. Из 14 (14,14%) пациентов задняя аортопластика в 12 наблюдениях выполнялась по методу Nicks R. [8] (рис. 1).

У 2 пациентов выполнялась задняя аортопластика по Rittenhouse E.A. [9]. Материал, использованный для реконструкции корня аорты во всех случаях, был: синтетическая заплатка Vascutek 4×6 см. Распределение выделенных групп по годам исследованного временного промежутка показано в **таблице 1**. Демография полученных групп, сопутствовавшие кардиохирургические вмешательства показаны в **таблице 2**. Дооперационные данные эхокардиографии и измерений показаны в **таблице 3**.

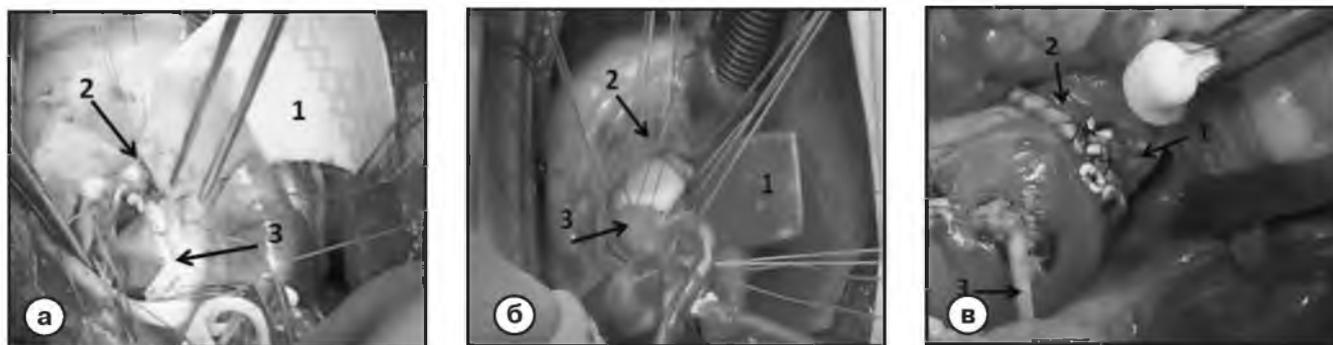


Рис. 1. Задняя аортопластика по Nicks R.
 а – Подшивание клиновидной синтетической заплатки (1). Вертикальное рассечение аорты в пределах ее корня (2). П-образные швы с прокладками наложены на фиброзное кольцо (3);
 б – Синтетическая заплатка (1). Стенка продольно рассеченной аорты (2). Имплантированный биопротез (3);
 в – Линия сшивания стенки аорты и синтетической заплатки (1). Линия ушивания собственного аортотомного разреза (2). Аутовенозный аортокоронарный шунт (3).

Таблица 1. Распределение выделенных групп по годам выбранного временного интервала

Группы/годы	I группа	II группа	Всего
2015	4 (100%)	0 (0%)	4
2016	12 (86%)	2 (14%)	14
2017	14 (93,3%)	1 (6,7%)	15
2018	16 (84%)	3 (16%)	19
2019	21 (81%)	5 (19%)	26
2020	18 (85,7 %)	3 (14,3%)	21
2015-2020	85 (85,8%)	14 (14,2%)	99

Таблица 2. Демографические данные и сопутствующие вмешательства двух выделенных групп пациентов

Группы/данные	I группа n=85	II группа n=14	значение p
Женщины	47 (55.3%)	13 (92.9%)	P ^F <0.05
Мужчины	38 (44.7%)	1 (7.1%)	P ^F <0.05
Средний возраст	67,5±7,6	67,1±4,7	P=0,078
Средний рост (см)	166,3±7,1	161±5,3	P=0,01
Средний вес (кг)	80,4±16,8	78,4±12,5	P=0,06
ППТ (м ²)	1,87±0,15	1,84±0,16	P=0,054
Сопутствующие вмешательства			
Реваскуляризация миокарда	34 (40%)	2 (14.3%)	P ^F <0.05
МК	Пластика	5 (5.9%)	
	Протезирование	2 (2,4%)	
Шунтирование БЦА	1 (1.2%)		

Примечание: ППТ, МК-митральный клапан, БЦА-брахиоцефальных артерий. P^F-критерия Фишера.

Таблица 3. Дооперационные данные эхокардиографии и расчётные данные пациентов

Показатели	I группа n=85	II группа n=14	значение P
ППТ (м ²)	1,87±0,15	1,84±0,16	P=0,054
КДО ЛЖ (мл)	104,5±27,0	92,0±16,5	P=0,069
ФВ ЛЖ (%)	55,4±7,5	57,0±6,9	P=0,086
УО ЛЖ (мл)	53,0±5,5	52,4±6,3	P=0,092
Индекс ударный объем ЛЖ (УО/ППТ) (мл/м ²)	28,3±8,6	28,5±10,0	P=0,097
Пиковый градиент давления (mm.Hg)	98,2±28,5	108,0±31,0	P=0,074
Средний градиент давления (mm Hg)	44,8±20,5	47,0±16,9	P=0,093

Примечание: ППТ-площадь поверхности тела, КДО ЛЖ-конечно-диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ-фракция выброса левого желудочка, УО ЛЖ-ударный объем левого желудочка..

Таблица 4. Послеоперационная гемодинамические и расчётные данные пациентов

Показатели	Стандартные измерения		значение P
	I группа n=85	II группа n=14	
КДО ЛЖ (мл)	108,1±24,4	99,8±20,9	P=0,078
ФВ ЛЖ (%)	54,7±4,7	57,1±3,55	P=0,094
УО ЛЖ (мл)	58,7±12,1	56,8±11,2	P=0,090
Пиковый градиент давления (мм рт. ст.)	24,3±8,7	21,4±7,0	P=0,079
Средний градиент давления (мм рт. ст.)	12,7±4,7	10,7±3,6	P=0,073
ППТ (м ²)	1,87±0,15	1,84±0,16	P=0,088
ЭПО ЮниЛайн-21 размера	1.79 см ²	1.79 см ²	--
Расчетные индексы			
Индекс ЭПО/ППТ (см ² /м ²)	0,96	0,98	P=0,086
Индекс ударный объем ЛЖ (УО/ППТ) (мл/м ²)	31,5±5,8	33,1±6,6	P=0,085

Примечание: ППТ-площадь поверхности тела, КДО ЛЖ-конечно-диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ-фракция выброса левого желудочка, УО ЛЖ-ударный объем левого желудочка, ЭПО-эффективная площадь отверстия протеза.

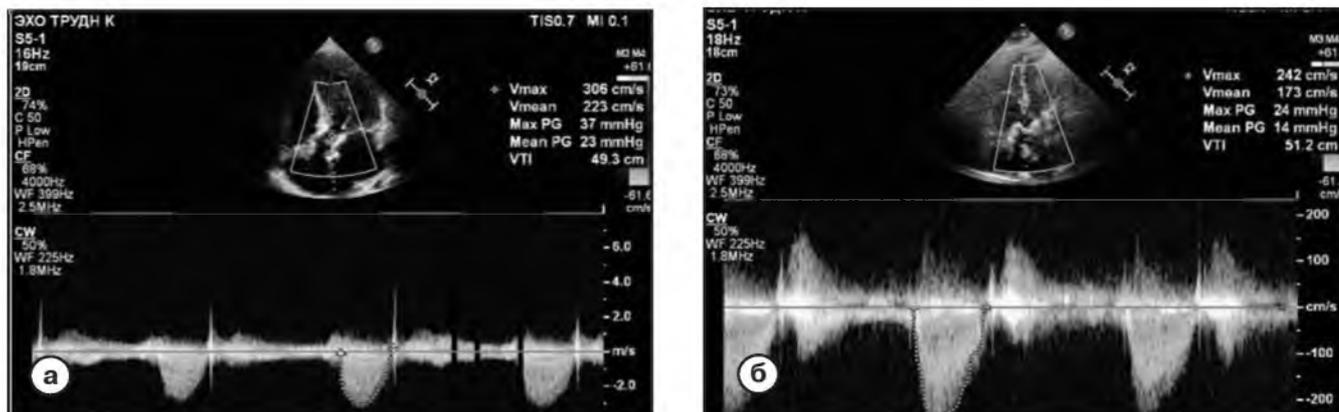


Рис. 2. Эхокардиографические измерения в выделенных группах пациентов: ПАК (а) и ПАК + ЗАП (б). Пиковый и средний градиенты давления на аортальном биопротезе Нео-Кор ЮниЛайн-21 значимо ниже у пациента с задней аортопластикой (б).

В дооперационном периоде в двух группах измерялись и статистически сравнивались следующие параметры: рост, вес, площадь поверхности тела (ППТ), конечно-диастолический объем левого желудочка (КДО ЛЖ), фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), ударный объем левого желудочка (УО ЛЖ), средний и пиковый градиенты давления на клапанах (mm Hg). Рассчитывался индекс ударного объема ЛЖ (УО/ППТ) (мл/м²).

В послеоперационном периоде в двух группах измерялись и статистически сравнивались следующие параметры: конечно-диастолический объем левого желудочка (КДО ЛЖ), фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), ударный объем левого желудочка (УО ЛЖ), средний и пиковый градиенты давления на биопротезах (mm Hg). Рассчитывались: Индекс ударного объема ЛЖ (УО/ППТ мл/м²), Индекс эффективной площади отверстия протеза (ЭПО/ППТ, см²/м²) (рис. 2). Сравниваемые между двумя группами послеоперационные гемодинамические и расчётные данные пациентов изложены в таблице 4.

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета Statistic 6.0. Рассчитывали значение средней арифметической величины (M) и Стандартного отклонения. Достоверность различий определяли с помощью критерия Манна-Уитни. Значимость критерия принимали при $p < 0,05$.

Результаты

Из общего числа случаев имплантации (99) 21-го размера биопротеза Нео-Кор «ЮниЛайн» протезирование АК без пластики корня аорты было выполнено 85 (85,8%) пациентам, которые составили первую группу. Вторую группу составили 14 (14,14%) пациентов. В первой группе женщины составили достоверно меньшую долю, чем во второй: 47 (55,3%) против 13 (92,9%), $p < 0,05$. Средний возраст между первой и второй группами достоверно не отличался: $67,5 \pm 7,66$ лет против $67,1 \pm 4,7$ лет, $p > 0,05$. Средний рост в первой группе был $166,3 \pm 7,1$ см (152-183 см), во второй

группе $161 \pm 5,3$ см, (150-167 см), $p > 0,05$. Средний вес пациентов в первой группе составил $80,4 \pm 16,8$ кг (50-143 кг), против $78,4 \pm 12,5$ кг (55-102 кг) во второй, $p > 0,05$. Расчетная площадь поверхности тела первой группы составила $1,87 \pm 0,15$ м² (1,53-2,21 м²) против $1,84 \pm 0,16$ м² (1,49-2,04 м²), $p > 0,05$.

То есть по исходным общим параметрам группы статистически достоверно отличались лишь по подавляющему преобладанию женщин во второй группе с задней аортопластикой.

Дооперационные эхокардиографические данные показали следующие результаты. В первой группе КДО ЛЖ составил $104,5 \pm 27,0$ мл (68-153 мл) против $92,0 \pm 16,5$ мл (65-115 мл), разница статистически не достоверна ($p > 0,05$).

В первой группе ФВ ЛЖ составила $55,4 \pm 7,5\%$ (48-66%) против $57,0 \pm 6,9\%$ (53-66%), ($p > 0,05$). Ударный объем левого желудочка (УО) в первой группе составил в среднем $53,0 \pm 5,5$ мл (38-90 мл), против $52,4 \pm 6,3$ мл (39-78 мл), ($p > 0,05$). Индекс ударного объема ЛЖ (УО/ППТ) в первой группе был $28,3 \pm 8,6$ мл/м² (24-39 мл/м²) против $28,5 \pm 10,0$ мл/м² во второй (26-38 мл/м²), ($p > 0,05$). Пиковый градиент на пораженном клапане в первой группе составил в среднем $98,2 \pm 28,5$ mm Hg (75-108 mm Hg) против $108,0 \pm 31,0$ mm Hg (76-125 mm Hg) второй, ($p > 0,05$). Средний градиент на пораженном клапане в первой группе составил в среднем $44,8 \pm 20,5$ mm Hg (35-47 mm Hg) против $47,0 \pm 16,9$ mm Hg (38-54 mm Hg), ($p > 0,05$).

Таким образом обе группы по основным дооперационным показателям эхокардиографии не имели статистически достоверных различий.

Сопутствующие хирургические процедуры составили: в первой группе коронарное шунтирование 34 (40%) против 2 (14,2%) во второй. Также в первой группе произведены были: пластика митрального клапана в 5 (5,9%), протезирование митрального клапана в 2 (2,4%), шунтирование брахиоцефального ствола в 1 (1,2%) наблюдении. Во второй группе АКШ выполнялось у 2 пациентов (14,3%).

Осложнений технических, связанных с рассечением корня аорты и с его пластикой заплатой не было. Кровотечения из области заплаты, парапротезные фистулы, атриовентрикулярные блокады отсутствовали. Также ни в одном случае не было отмечено появления (усиления) митральной недостаточности. Естественно, что она очень маловероятна при пластике по методике Nicks R.

В 2 наблюдениях аортопластики по Rittenhouse E.A., где имелись переход аортотомического разреза на переднюю створку митрального клапана и дальнейшее вшивание в этот участок заплаты, появление (усиление) митральной недостаточности, несостоятельность шовных линий отсутствовали.

Данные непосредственного послеоперационного периода (эхокардиографические данные при выписке, **таблица 4.**) показали следующие результаты. В первой группе КДО ЛЖ составил $108,1 \pm 24,4$ мл (70-157 мл) против $99,8 \pm 20,9$ мл (70-133 мл), разница статистически не достоверна ($p > 0,05$). В первой группе ФВ ЛЖ составила $54,7 \pm 4,7$ (41-67%) против $57,1 \pm 3,55$ мл (53-60%), ($p > 0,05$). Ударный объем левого желудочка (УО) в первой группе составил в среднем $58,7 \pm 12,1$ мл. (37-92 мл), против $56,8 \pm 11,2$ мл (44-80 мл), ($p > 0,05$).

Пиковый градиент на биопротезе в первой группе составил в среднем $24,3 \pm 8,7$ мм рт. ст. (11-51 мм рт. ст.) против $21,4 \pm 7,0$ мм рт. ст. (6,4-35 мм рт. ст.) во второй, ($p > 0,05$). Средний градиент на биопротезе в первой группе составил в среднем $12,7 \pm 4,7$ мм рт. ст. (5-23 мм рт. ст.) против $10,7 \pm 3,6$ мм рт. ст. (4-18 мм рт. ст.), ($p > 0,05$).

Индекс ЭПО/ППТ, отношение ЭПО (эффективной площади отверстия протеза 21 размера по данным производителя) к ППТ (площади поверхности тела) в первой группе был 0,96 против 0,98 во второй группе, ($p > 0,05$). Индекс ударного объема ЛЖ (УО/ППТ) в первой группе был $31,5 \pm 5,8$ мл/м² (20-42 мл/м²) против $33,1 \pm 6,6$ мл/м² (25-45 мл/м²), во второй группе ($P > 0,05$).

Таким образом обе группы по послеоперационным данным эхокардиографии и расчетным индексам имели те или иные отличия, которые, однако, не были статистически значимыми.

Обсуждение

Исследованные нами группы оказались статистически сравнимыми по исходным морфометрическим, возрастным и эхокардиографическим характеристикам. Статистически достоверными оказалось подавляющее преобладание женщин во второй группе 92,9% против 55,3% в первой группе, $p < 0,05$. А также сопутствующие хирургические процедуры в первой группе производились значительно чаще: в 42 (42,4%) из 99 наблюдений против 2 (14,2%) из 14 во второй группе.

Шкала S. Rashimtoola [4], основана на отношении: ЭПО/ППТ, (индекс *iEOA*). Если индекс ЭПО/ППТ более 0,85 см²/м², то имплантирован оптимальный размер клапана. При индексе ЭПО/ППТ 0,65-0,85 см²/м², имеет место умеренная, а при индексе ЭПО/ППТ (*iEOA*) менее 0,65 см²/м² - имеет место выраженное состояние несоответствия протез/пациент. По индексу ЭПО/ППТ, отношение ЭПО (эффективной площади отверстия протеза 21 размера по данным производителя) к средней ППТ (площади поверхности тела) первая группа имела величину 0,96, а вторая 0,98. Что по классификации Rashimtoola S.H. [4] более 0,85 и говорит о прекрасном протез-пациент соответствии. Что предполагало хороший функциональный результат операции. Тем не менее, некоторые отличия были получены. В первой группе послеоперационный КДО ЛЖ был несколько больше, чем во второй: $108,1 \pm 24,4$ мл против $99,8 \pm 20,9$ мл, ($p > 0,05$). Также в первой группе несколько большим был ударный объем левого желудочка: $58,7 \pm 12,1$ мл против $56,8 \pm 11,2$ мл, ($p > 0,05$). При практически одинаковой площади поверхности тела ($1,87 \pm 0,15$ м² и $1,84 \pm 0,16$ м²) это закономерно привело к более высоким перепадам давления на протезе. Пиковый градиент в первой группе был в среднем $24,3 \pm 8,7$ мм рт. ст. против $21,4 \pm 7,0$ мм рт. ст. во второй группе, ($p > 0,05$). Средний градиент в первой группе был в среднем $12,7 \pm 4,7$ (мм рт. ст.) против $10,7 \pm 3,6$ (мм рт. ст.), во второй группе ($p > 0,05$).

Удивительным оказалось то, что фракция выброса левого желудочка в первой группе была ниже, чем во второй: $54,7 \pm 4,7\%$ против $57,1 \pm 3,55\%$. Также более низким в первой группе оказался индекс ударного объема ЛЖ (УО/ППТ). В первой группе он был $31,5 \pm 5,8$ мл/м², а во второй группе $33,1 \pm 6,6$ мл/м², ($p > 0,05$). То есть сократимость левого желудочка и индекс перфузии периферических тканей был лучше в группе с задней аортопластикой.

На сегодняшний день в российских и зарубежных рекомендациях нет четко обозначенных критериев применения методик аннуларасширяющей аортопластики [10]. Показаниями в нашей практике были следующие:

- 1) Диаметр фиброзного кольца аортального клапана после иссечения створок и тщательной декальцинации 20 мм и менее. Так как в лучшем случае позволил бы имплантацию 19 размера протеза;
- 2) Площадь поверхности тела. Если она превышала 1,7 м², то мы считали необходимым имплантировать биопротез 21 и более размера. Без применения (1 группа) или с применением (2 группа) задней аортопластики.

Безусловно, на принятие решения влияло состояние корня аорты. При наличии тяжелого кальциноза аортального кольца, грубом формировании кальцинированных гребней в комиссуре между некоронарной и

левой коронарной створками, при переходе кальцинированного гребня на переднюю створку митрального клапана, а также при пристеночном плоскостном кальцинозе некоронарного синуса Вальсальвы задняя аортопластика исключалась. Также на месте решался вопрос о выборе методики пластики. В большей части случаев (12 из 14 пациентов) достаточной для помещения 21-го размера клапана «ЮниЛайн» была достаточна задняя аортопластика по методике Nicks R. В этих случаях аортотомия в пределах митрально-аортальной мембраны была достаточна для прохождения измерителя 21-го размера. К тому же принималась во внимание возможность посадки протеза с некоторым подъемом его манжеты в секторе подшитой заплата.

У 2 пациентов после проведения разреза по Nicks R. для получения свободного прохождения 21-го измерителя разрез митрально-аортальной мембраны пришлось провести глубже линии крепления передней митральной створки (переднего участка фиброзного кольца митрального клапана). В наших случаях для прохождения измерителя оказалось достаточно провести разрез глубже митрального кольца на основании передней створки митрального клапана на 3-4 мм. Поскольку не было глубокого разреза основания передней митральной створки, то и большого рассечения передней стенки левого предсердия тоже не было. Вшивание заплата в переднюю створку МК производилось способом, аналогичным методике Manouguian S. [11]. Однако именно такая последовательность действий называется методом Rittenhouse E.A. [9]. Зашивание передней стенки левого предсердия производилось 1-2 П-швами на прокладках и этого было достаточно для прочной герметизации разрезов. П-швы на прокладках для фиксации манжеты протеза накладывались снаружи синтетической заплата. Все остальные швы на фиброзное кольцо аортального клапана накладывались «снизу», со стороны выводного тракта левого желудочка (рис. 1а). Что очень выгодно при дотягивании нитей и избежания тем самым парапротезных фистул. Особенно в зоне правой коронарной створки, где полная декальцинация в части тяжелых случаев невозможна без удаления кальцинированного фиброзного кольца и фактического шитья за складку участка межжелудочковой перегородки и нижнего участка правого коронарного синуса. Таким образом, рассечение М-А мембраны мы производили по Nicks R., а далее продолжали разрез на тело передней митральной створки по типу Manouguian S. То есть имела место промежуточная методика, отличавшаяся от классических описаний.

Известно, что недостаточная величина ЭПО имплантированного протеза в меньшей степени снижает нагрузку на ЛЖ, что приводит к длительному и неполному регрессу гипертрофии левого желудочка. А также к меньшему регрессу его диастолической дисфункции в послеоперационном периоде [2,12-13]. Некоторые исследователи считают, что НПП не часто встречается [14,15]. Однако большинство утверждает, что это явление довольно распространенное и имеет серьезные клинические последствия. Также, основываясь на результатах длительных многоцентровых исследований авторы сообщают о зарегистрированной частоте пациент-протез несоответствия 2-20% [16,17]. И предполагают, что вероятно аортопластика является технически несложным действием и нужна в еще большем проценте наблюдений [18].

За указанный период времени в нашем опыте применения задней аортопластики при имплантации био-протезов (21, 23, 25 размеров, n=19) и механических протезов (n= 17) мы не имели проблем с кровотечением, полной А-В блокадой или с неосевой постановкой протеза. Опыт с 21-м размером биопротеза Нео-Кор ЮниЛайн составил 14/99 наблюдений, это 14,2%. То есть наша частота аортопластик приблизительно соответствует описываемой авторами частоте протез-пациент несоответствия [2,12,16-18]. Что свидетельствует в пользу того, что все аортопластики были выполнены по показаниям.

Заключение

Наши результаты показали, что по исходным морфометрическим и эхокардиографическим данным две выделенные группы не имели статистически достоверных отличий. Также достоверные отличия между группами отсутствовали и по послеоперационным данным. В первой группе без расширения корня были несколько большими: КДО ЛЖ, УО ЛЖ, пиковый и средний градиенты давления на протезе. Во второй группе несколько большими были: фракция выброса левого желудочка и индекс периферической перфузии. Что при более низких градиентах на клапане свидетельствует в пользу более оптимальной сократительной способности левого желудочка. Таким образом, мы можем заключить: во всех случаях задняя аортопластика выполнялась по показаниям, она позволяет получить лучшую функцию левого желудочка. Возможно, ее нужно выполнять с большей частотой. Задняя аортопластика безопасна и эффективна и, при наличии показаний может шире применяться для имплантации (био) протезов клапанов сердца. ■

Список литературы

1. Бокерия Л.А., Белая Г. Методы эхокардиографической оценки гемодинамики аортального клапана после протезирования: методы и предостережения. *Креативная кардиология*. 2012; 6(1): 73-79.
2. Iqbal A., Panicker V.T., Karunakaran J. Patient prosthesis mismatch and its impact on left ventricular regression following aortic valve replacement in aortic stenosis patients. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019; 35: 6-14. <https://doi.org/10.1007/s12055-018-0706-3>
3. Malhotra A. Prosthesis patient mismatch: myth or reality? *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019; 35: 3-5. <https://doi.org/10.1007/s12055-018-0708-1>
4. Rashimtoola S.H. The problem of valve prosthesis-patient mismatch. *Circulation*. 1978; 58: 20-24.
5. Сазоненков М.А., Исмаев Х.Х., Присяжнюк Е.И. и др. Сравнение заявленных производителем технических характеристик потоков с послеоперационными результатами у четырех видов каркасных биопротезов в аортальной позиции. *Актуальные проблемы медицины*. 2020; 43(1): 113-123.
6. Клышников К.Ю., Овчаренко Е.А., Щеглова Н.А., Барбараш Л.С. Функциональные характеристики биопротезов «Юнилайн». *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2017; 3: 6-12. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2017-6-3-6-12>
7. Информация производителя. ЗАО «НеоКор» 1978-2020. <https://neocor.ru/aortalnyyklapan-3>
8. Nicks R., Cartmill T., Bernstein L. Hypoplasia of the aortic root. The problem of aortic valve replacement. *Thorax*. 1970; 25(3): 339-346.
9. Rittenhouse E.A., Sauvage L.R., Stamm S.J., et al. Radical enlargement of the aortic root and outflow tract to allow valve replacement. *Ann Thorac Surg*. 1979; 27(4): 367-73.
10. Клинические рекомендации: Аортальный стеноз. Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России. Москва 2020.
11. Manouguian S., Seybold-Epting W. Patch enlargement of the aortic valve ring by extending the aortic incision into the anterior mitral leaflet. New operative technique. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1979; 78(3): 402-412.
12. Белов Ю.В., Чарчян Э.Р., Катков А.И. и др. Влияние несоответствия диаметра протеза и площади поверхности тела пациента на отдаленные результаты протезирования аортального клапана. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2016; 9(2): 46-51.
13. Pibarot P., Magne J., Leipsic J., et al. Imaging for Predicting and Assessing Prosthesis-Patient Mismatch After Aortic Valve Replacement. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019; 12(1): 149-162. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2018.10.020>
14. Tam D.Y., Dharma C., Rocha R.V., et al. Early and late outcomes of aortic root enlargement: a multicenter propensity score-matched cohort analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020; 160: 908-19. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.09.062>
15. Concistrè G., Dell'aquila A., Pansini S., et al. Aortic valve replacement with smaller prostheses in elderly patients: does patient prosthetic mismatch affect outcomes? *J Card Surg*. 2013; 28(4): 341-7.
16. Dumani S., Likaj E., Dibra L., et al. Aortic Annular Enlargement during Aortic Valve Replacement. *Open Access Maced J Med Sci*. 2016; 15; 4(3): 455-457. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2016.098>
17. Sá M.P., Zhigalov K., Cavalcanti L.R.P., et al. Impact of aortic annulus enlargement on the outcomes of aortic valve replacement: a meta-analysis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2021; 33(2): 316-325.
18. Yu W., Tam D.Y., Rocha R.V., et al. Aortic Root Enlargement Is Safe and Reduces the Incidence of Patient-Prosthesis Mismatch: A Meta-analysis of Early and Late Outcomes. *Can J Cardiol*. 2019; 35(6):

References

1. Bokeriya LA, Belaya G. Methods of echocardiographic assessment of aortic valve hemodynamics after prosthetics: methods and precautions. *Kreativnaya kardiologiya-Creative cardiology*. 2012; 6(1): 73-79 [In Russ].
2. Iqbal A, Panicker VT, Karunakaran J. Patient prosthesis mismatch and its impact on left ventricular regression following aortic valve replacement in aortic stenosis patients. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019; 35: 6-14. <https://doi.org/10.1007/s12055-018-0706-3>
3. Malhotra A. Prosthesis patient mismatch: myth or reality? *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019; 35: 3-5. <https://doi.org/10.1007/s12055-018-0708-1>
4. Rashimtoola SH. The problem of valve prosthesis-patient mismatch. *Circulation*. 1978; 58: 20-24.
5. Sazonenkov MA, Ismatov KhH, Prisyazhnyuk EI, et al. Comparison of the manufacturers technical specification with postoperative results in four types of stented bioprostheses in the aortic position. *Actualnye problemy mediciny*. 2020; 43(1): 113-123 [In Russ].

6. Klyshnikov KYu, Ovcharenko EA, Shcheglova NA, Barbarash L.S. Functional characteristics of UniLine bio-prostheses. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy*. 2017; 3: 6-12 [In Russ].
<https://doi.org/10.17802/2306-1278-2017-6-3-6-12>
7. Manufacturers information. ZAO «NeoCor» 1978-2020 [In Russ].
<https://neocor.ru/aortalnyyklapan-3>
8. Nicks R, Cartmill T, Bernstein L. Hypoplasia of the aortic root. The problem of aortic valve replacement. *Thorax*. 1970; 25(3): 339-346.
9. Rittenhouse EA, Sauvage LR, Stamm SJ, et al. Radical enlargement of the aortic root and outflow tract to allow valve replacement. *Ann Thorac Surg*. 1979; 27(4): 367-73.
10. Clinical guidelines: Aortic stenosis. Association of Cardiovascular Surgeons of Russia. Moscow 2020 [In Russ].
11. Manouguian S, Seybold-Epting W. Patch enlargement of the aortic valve ring by extending the aortic incision into the anterior mitral leaflet. New operative technique. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1979; 78(3): 402-412.
12. Belov YuV, Charchyan ER, Katkov AI, et al. Influence of the discrepancy between the diameter of the prosthesis and the patient's body surface area on the long-term results of aortic valve replacement. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2016; 9 (2): 46-51 [In Russ].
<https://doi.org/10.17116/kardio20169246-51>
13. Pibarot P, Magne J, Leipsic J, et al. Imaging for Predicting and Assessing Prosthesis-Patient Mismatch After Aortic Valve Replacement. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019; 12(1): 149-162.
<https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2018.10.020>
14. Tam DY, Dharma C, Rocha RV, et al. Early and late outcomes of aortic root enlargement: a multicenter propensity score-matched cohort analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020; 160: 908-19.
<https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.09.062>
15. Concistrè G, Dell'acqua A, Pansini S, et al. Aortic valve replacement with smaller prostheses in elderly patients: does patient prosthetic mismatch affect outcomes? *J Card Surg*. 2013; 28(4): 341-7.
16. Dumani S, Likaj E, Dibra L, et al. Aortic Annular Enlargement during Aortic Valve Replacement. *Open Access Maced J Med Sci*. 2016; 15; 4(3): 455-457.
<https://doi.org/10.3889/oamjms.2016.098>
17. Să MP, Zhigalov K, Cavalcanti LRP, et al. Impact of aortic annulus enlargement on the outcomes of aortic valve replacement: a meta-analysis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2021; 33(2): 316-325.
18. Yu W, Tam DY, Rocha RV, et al. Aortic Root Enlargement Is Safe and Reduces the Incidence of Patient-Prosthesis Mismatch: A Meta-analysis of Early and Late Outcomes. *Can J Cardiol*. 2019; 35(6): 782-790.