

© CC 0 Д. Г. Граматиков, В. С. Литус, В. К. Ногинов, 2022
УДК 616.126.3-089.28-053.9
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-12-18

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА ПО МЕТОДИКЕ OZAKI И БЕСШОВНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРОТЕЗОМ PERCEVAL S У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Д. Г. Граматиков, В. С. Литус*, В. К. Ногинов

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница»,
Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 10.10.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ЦЕЛЬ. Сравнить непосредственные результаты протезирования аортального клапана бесшовным биологическим протезом Perceval S и протезирования аортального клапана по методике S. Ozaki.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. С января 2021 г. по март 2022 г. были проанализированы 110 пациентов после протезирования аортального клапана. Из этой группы были отобраны пациенты старше 65 лет с изолированным аортальным стенозом, которым было выполнено протезирование аортального клапана с применением бесшовного биологического протеза Perceval S или протезирование створок аортального клапана по методике S. Ozaki. Из отобранных пациентов были сформированы 2 группы. В группу 1 вошли пациенты старше 65 лет с изолированным аортальным стенозом (n=20), которым было выполнено протезирование створок аортального клапана по методике S. Ozaki. В группу 2 вошли пациенты старше 65 лет с изолированным аортальным стенозом (n=20), которым было выполнено протезирование аортального клапана с использованием бесшовного биологического протеза Perceval S.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Отмечались снижение среднего и пикового градиентов давления на аортальном клапане, а также увеличение как абсолютной эффективной, так и индексированной эффективной площади отверстия клапана в группе пациентов, оперированных по методике S. Ozaki.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Операция по методике S. Ozaki и протезирование аортального клапана бесшовным биологическим протезом Perceval S демонстрируют удовлетворительные непосредственные результаты оперативного лечения аортального стеноза. Методика S. Ozaki позволяет снизить вероятность развития несоответствия «протез-пациент», однако требует более длительного времени ишемии миокарда.

Ключевые слова: аортальный стеноз, протезирование аортального клапана, методика Ozaki, протез Perceval S, пожилой и старческий возраст

Для цитирования: Граматиков Д. Г., Литус В. С., Ногинов В. К. Непосредственные результаты протезирования аортального клапана по методике Ozaki и бесшовным биологическим протезом «Perceval S» у пациентов пожилого и старческого возраста. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):12–18. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-12-18.

* **Автор для связи:** Виталий Сергеевич Литус, ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», 194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45, кор. 2, литер А. E-mail: drlitus@mail.ru.

IMMEDIATE RESULTS OF AORTIC VALVE REPLACEMENT IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS USING THE OZAKI TECHNIQUE AND PERCEVAL S SEAMLESS BIOLOGICAL PROSTHESIS

Demis G. Gramatikov, Vitaly S. Litus*, Vladimir K. Noginov

Leningrad Regional Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia

Received 10.10.2022; accepted 06.04.2023

The OBJECTIVE was to compare the immediate results of aortic valve replacement using Perceval S seamless biological prosthesis and aortic valve replacement using Ozaki technique.

METHODS AND MATERIALS. From January 2021 to March 2022, 110 patients who underwent aortic valve replacement were analyzed. From this group, patients over 65 years of age with isolated aortic stenosis were selected, who underwent aortic valve replacement using Perceval S seamless biological prosthesis or replacement of aortic valve flaps using S. Ozaki technique. 2 groups were formed from the selected patients. Group 1 included patients over 65 years of age with isolated aortic stenosis (n=20), who underwent replacement of the aortic valve flaps using S. Ozaki technique. Group 2 included patients over 65 years of age with isolated aortic stenosis (n=20) who underwent aortic valve replacement using Perceval S seamless biological prosthesis.

RESULTS. There was a decrease in the average and peak pressure gradients on the aortic valve, as well as an increase in both the absolute effective and indexed effective area of the valve opening in the group of patients operated using S. Ozaki technique.

CONCLUSION. S. Ozaki surgery and aortic valve replacement using Perceval S seamless biological prosthesis demonstrate satisfactory immediate results of surgical treatment of aortic stenosis. The S. Ozaki technique reduces the likelihood of developing a "prosthesis-patient, mismatch, but requires a longer time of myocardial ischemia.

Keywords: *aortic stenosis, aortic valve replacement, Ozaki technique, Perceval S prosthesis, elderly and senile age*

For citation: Gramatikov D. G., Litus V. S., Noginov V. K. Immediate results of aortic valve replacement in elderly and senile patients using the Ozaki technique and Perceval S seamless biological prosthesis. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):12–18. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-12-18.

* **Corresponding author:** Vitaly S. Litus, Leningrad Regional Clinical Hospital, 45, Lunacharsky str., building 2, letter A, Saint-Petersburg, 194291, Russia. E-mail: drlitus@mail.ru.

Введение. Хирургия АК остается одним из наиболее сложных и бурно развивающихся разделов сердечно-сосудистой хирургии. Пороки АК являются наиболее распространенными заболеваниями из группы приобретенных пороков сердца, а также являются наиболее частыми показаниями для клапанных вмешательств у взрослых [1, 2]. В настоящее время наиболее распространенным приобретенным пороком сердца является АС, составляющий около четверти всех клапанных пороков сердца. Распространенность кальцинированного АС в общей популяции увеличивается пропорционально возрасту: от 3–4 % у лиц старше 65 лет до 7–8 % у пациентов 80 лет и старше [3]. В 29 % случаев кальцинированный АС осложняется развитием хронической сердечной недостаточности и при наличии симптомов характеризуется высоким уровнем летальности пациентов, достигавшей 15–30 % в год [4]. Методом выбора хирургического лечения АС с 1960-х гг. является иссечение измененных створок с имплантацией протеза клапана [5, 6]. Искусственные протезы клапанов сердца непрерывно модифицируются и совершенствуются, однако идеальный протез АК еще не создан.

Механические протезы клапанов сердца способны длительно выполнять свою функцию, что является безусловным преимуществом, однако использование механического протеза сопряжено с постоянным приемом антикоагулянтов, что снижает качество жизни, а также сопряжено с тромбоэмболическими и геморрагическими осложнениями [7]. Биологические протезы клапанов отличаются лучшими гемодинамическими характеристиками по сравнению с механическими протезами, но при этом имеют более короткий срок службы из-за довольно быстрого развития кальциноза и дегенерации, что приводит к репротезированию в будущем [7]. Попытки протезирования створок АК различными искусственными и био-

логическими материалами не получили широкого распространения [8, 9].

В 2007 г. S. Ozaki et al. предложили оригинальную методику полного восстановления АК из аутоперикарда, обработанного 0,6 % раствором глутарового альдегида. Ее возможно применять при широком спектре заболеваний АК, включающих АС, аортальную недостаточность (АН), инфекционный эндокардит (ИЭ) нативного клапана [10]. Отличие данной методики в том, что 3 створки из аутоперикарда имплантируются независимо друг от друга и могут быть разных размеров. Авторы считают, что независимая замена створок более эффективна в сохранении естественных движений кольца АК и координации между работой левого желудочка, кольцом аорты и синусами Вальсальвы. К 2014 г. S. Ozaki et al. прооперировали по данной методике 404 пациента и оценили ближайшие результаты (средний срок наблюдения составил 23 месяца): авторам не пришлось прибегнуть ни к одной конверсии в протезировании АК, в раннем послеоперационном периоде зафиксировано всего 7 внутрибольничных летальных исходов от некардиальных осложнений, при выписке из стационара пиковый градиент на АК составил $13,8 \pm 10,2$ мм рт. ст., двум пациентам выполнена реоперация из-за ИЭ, авторы зафиксировали полное отсутствие тромбоэмболических осложнений без применения антикоагулянтной терапии [10]. Данная методика позволяет сформировать створки АК с отличными гемодинамическими характеристиками, позволяет отказаться от необходимости приема антикоагулянтов, демонстрирует удовлетворительные результаты с низкой частотой повторных операций в раннем и в среднесрочном периоде. S. Ozaki [11] за 12 лет с апреля 2007 г. по март 2019 г. прооперировал более 1100 пациентов. Средний возраст больных составил $67,7 \pm 14,9$ года. Общая отдаленная выживаемость в течение 12 лет составила 84,6 %, и свобода от реоперации – в 95,8 % случаях.

Таблица 1

Дооперационные характеристики пациентов

Table 1

Preoperative characteristics of patients

Характеристика пациентов	1 группа (S. Ozaki) (n=20)	2 группа (Perceval S) (n=20)	p
Возраст, лет	72,3±6,9	71,5±6,5	0,25
Пол (М/Ж)	12 (60 %)/8 (40 %)	11(55 %)/9 (45 %)	–
ИМТ, кг/м ²	22,4±11,5	25,4±8,7	0,65
Площадь тела, м ²	2,06±0,11	1,9 ±0,11	0,78
Функциональный класс ХСН, NYHA	3,38±0,05	3,39±0,06	0,91
Шкала EuroSCORE (logistic), %	4,6±0,3	4,4±0,4	0,64
Фракция выброса левого желудочка, %	60,0 ±12,9	63,3±10,3	0,68
Фиброзное кольцо аортального клапана, мм	23,3±2,7	21,2±2,3	0,95
Средний градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	49,3±12,7	53,0±14,5	0,51
Пиковый градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	82,6±23,7	77,0±27,6	0,78
Эффективная площадь отверстия аортального клапана, см ²	0,84±0,2	0,78±0,1	0,11

Актуальность внедрения в практику подобных операций не вызывает сомнений, так как позволяет достичь хороших результатов в протезировании АК.

Также в 2007 г. в клинической практике появился еще один метод коррекции порока АК, стал использоваться биологический протез АК сердца Perceval S (Sorin Group, Italy), рассчитанный на бесшовную имплантацию. К преимуществам протеза с бесшовной имплантацией можно отнести сокращение времени пережатия аорты; отсутствие необходимости прошивания фиброзного кольца АК и связанных с этим осложнений, таких как прорезывание фиброзного кольца и стенки аорты; удобство анатомического позиционирования протеза при узком фиброзном кольце и повторных операциях [12].

Цель исследования – сравнить непосредственные результаты протезирования АК бесшовным биологическим протезом Perceval S и протезирования АК по методике S. Ozaki.

Методы и материалы. С января 2021 г. по март 2022 г. были проанализированы 110 пациентов после протезирования АК. Из этой группы были отобраны пациенты старше 65 лет с изолированным АС, которым было выполнено протезирование АК с применением бесшовного биологического протеза Perceval S или протезирование створок АК по методике S. Ozaki. Все отобранные пациенты имели гемодинамически значимое поражение аортального клапана. Критерии значимого порока аортального клапана, подлежащего хирургической коррекции, определялись по анамнестическим, клиническим и данным инструментальных исследований согласно руководству АСС/АНА по ведению пациентов с клапанной болезнью сердца от 2020 г. Критерии исключения: сочетанная кардиальная патология, требующая хирургического вмешательства, пациенты младше 65 лет, пациенты, которым выполнено протезирование АК механическим протезом. Из отобранных пациентов были сформированы 2 группы. В группу 1 вошли пациенты старше 65 лет с изолированным АС (n=20), которым было выполнено протезирование створок АК по методике S. Ozaki. В группу 2 вошли пациенты старше 65 лет с изолированным АС (n=20), которым было выполнено протезирова-

ние АК с использованием бесшовного биологического протеза Perceval S. Проведен сравнительный ретроспективный анализ непосредственных клинических и функциональных результатов операций между двумя группами. Дооперационные характеристики пациентов по группам представлены в *табл. 1*

Эхокардиографическое исследование пациентов выполняли с помощью трансторакальной и трансэзофагеальной эхокардиографии аппаратами Vivid E95 и Vivid q. Исследование проводили до операции, интраоперационно и в ближайшем послеоперационном периоде (до 3 суток). Градиенты давления на АК измеряли с помощью спектральной доплер-эхокардиографии в постоянном волновом режиме при нормальных показателях сердечного индекса и отсутствии значимой митральной регургитации. Эффективную площадь отверстия АК рассчитывали по уравнению непрерывности потока. Для сравнения полученных результатов между группами высчитывали среднеарифметическое значение ($M = \sum/n$), стандартное отклонение от генеральной совокупности (σ). Средние величины представлены в виде $M \pm SD$. Сравнительный анализ количественных характеристик в двух группах был проведен с использованием u -критерия Уилкоксона – Манна – Уитни. Критический уровень значимости был взят за $p < 0,05$. Проведена проверка нулевой гипотезы на нормальное распределение и равенство дисперсий.

Всем пациентам выполняли срединную стернотомию. Подключение аппарата искусственного кровообращения проводили стандартно. Все пациенты оперировались в условиях умеренной гипотермии. Защиту миокарда во время пережатия аорты осуществляли с помощью кровяной тепловой кардиopleгии. Протезирование створок АК аутоперикардом выполняли по методике, описанной S. Ozaki, с использованием оригинального шаблона [10]. При имплантации биологического протеза «Perceval S» поперечную аортотомию выполняли на 3 см дистальнее устьев коронарных артерий и/или на 1 см дистальнее синотубулярного соединения. Пораженный нативный АК удаляли, фиброзное кольцо декальцинировали. Чтобы обеспечить правильное положение протеза, использовали 3 направляющие нити. По этим нитям протез позиционировали в корне аорты строго по оси АК и в плоскости надиров створок. Эти нити были расположены в области надиров створок. Каждую нить пропускали в соответствующее ушко протеза. Клапан на жестком держателе опускали в аортальную позицию на натянутых направляющих нитях до упора на уровне фиброзного кольца. Протез клапана, сжатый

Таблица 2

Интраоперационные данные

Table 2

Intraoperative data

Показатель	1 группа (S. Ozaki) (n=20)	2 группа (Perceval S) (n=20)	p
Время искусственного кровообращения, мин	121,4±43,7	81,6±30,1	0,31
Время ишемии миокарда, мин	91,1±29,2	49,1±11,7	0,18

Таблица 3

Данные послеоперационного периода

Table 3

Postoperative data

Показатель	1 группа (S. Ozaki) (n=20)	2 группа (Perceval S) (n=20)	p
Летальность, %	1 (5 %)	1 (5 %)	–
Продолжительность ИВЛ, ч	10,5±5,3	15,5±11,2	0,78
Время, проведенное в реанимации, ч	41,9±23,3	43,0±20,1	0,16
Рестернотомия, число пациентов	0 (0 %)	0 (0 %)	–

Таблица 4

Эхокардиографические данные послеоперационного периода

Table 4

Echocardiographic data of the postoperative period

Показатель	1 группа (S. Ozaki) (n=20)	2 группа (Perceval S) (n=20)	p
Средний градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	8,6±3,0	8,5±5,3	0,08
Пиковый градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	15,7±4,0	22,7±8,1	0,06
Эффективная площадь отверстия аортального клапана, см ²	3,1±0,21	2,1±0,36	0,06
Индексированная эффективная площадь отверстия аортального клапана, см ² /м ²	1,85±0,38	0,90±0,35	0,07

в устройство доставки (держателе), расправлялся в 2 этапа: во-первых, открывали нижнюю часть с манжетой, после чего освобождали выходной отдел каркаса. Полное освобождение протеза достигалось после освобождения обеих его частей. Когда протез был полностью расправлен, направляющие нити удаляли. Для оптимизации контакта между протезом и фиброзным кольцом, а также для полной адаптации каркаса в корне аорты выполняли адаптацию баллонным катетером при давлении 4 атм. в течение 2 минут.

Результаты. Группы были сопоставимы по основным демографическим показателям, функциональным классам хронической сердечной недостаточности (NYHA) и рискам летального исхода по шкале EuroScore. Эхокардиографическое исследование показало более высокий пиковый градиент на АК в первой группе (82,6±23,7 мм рт. ст.) по сравнению со второй группой (77,0±27,6 мм рт. ст.). При этом средний градиент на АК отмечался выше во второй группе (53,0±14,5 мм рт. ст.) по сравнению с первой группой (49,3±12,7 мм рт. ст.). Фиброзное кольцо АК и эффективная площадь отверстия отмечались выше в группе пациентов, которым была выполнена операция по методике S. Ozaki. Интраоперационные данные представлены в *табл. 2*.

Отмечалось увеличение времени искусственного кровообращения и ишемии миокарда в первой группе пациентов. Это объясняется более длитель-

ной процедурой формирования аутоперикардальных створок по сравнению с имплантацией бесшовного биологического протеза. В обеих группах отмечалось по одному случаю летального исхода. Смерть была связана с прогрессирующей сердечной недостаточностью в первые сутки послеоперационного периода. Вмешательств по поводу послеоперационного кровотечения ни в первой, ни во второй группах не отмечалось. Продолжительность ИВЛ и проведенное в отделении реанимации время в обеих группах значительно не различались. Данные послеоперационного периода представлены в *табл. 3*.

Средний и пиковый градиенты давления на АК в обеих группах существенно не отличались. Пиковый градиент на аортальном клапане был ниже в первой группе. Эффективная площадь протезированного АК отмечалась больше в первой группе. Эхокардиографические данные послеоперационного периода представлены в *табл. 4*.

Обсуждение. Оперативное вмешательство на АК продолжает оставаться одним из наиболее динамично развивающихся направлений современной кардиохирургии. Согласно рекомендациям ESC/EACTS 2021 по хирургическому лечению клапанных пороков сердца, следует отдавать

предпочтение имплантации биологических протезов в аортальную позицию у пациентов старше 65 лет [13]. Из-за старения населения и развития новых методов изготовления и обработки биологических протезов клапанов сердца в настоящий момент имеется тенденция к увеличению количества имплантируемых биологических протезов. По данным статистики число биологических протезов, имплантированных в аортальную позицию в Российской Федерации в 2018 г. составило 21 % от общего числа операций на АК. В 2006 г. доля биологических протезов составляла только 4 % [14, 15].

Одним из вариантов замены используемых биологических протезов клапанов является бесшовный биологический протез Perceval S. Ксеноперикардальный биопротез Perceval S – это устройство, в котором за основу клапанного элемента взят бескаркасный биопротез Solo. Каркас протеза состоит из нитинола и представлен 9 стойками, соединенными между собой 2 кольцами в самораскрывающемся анкерном устройстве, которое, удерживая биопротез, доставляет его к месту имплантации. К преимуществам данного вида протеза и метода имплантации можно отнести сокращение времени пережатия аорты; отсутствие необходимости прошивания ФК АК и связанных с этим осложнений, таких как прорезывание ФК и стенки аорты; удобство анатомического позиционирования протеза при узком ФК и повторных операциях [16].

В последнее время активно используется методика S. Ozaki при лечении пороков АК. Суть данной операции состоит в создании новых створок АК из аутоперикарда, обработанного 0,6 % глутаральдегидом. S. Ozaki et al. представили данные 404 больных, которым с апреля 2007 г. по сентябрь 2011 г. выполнили некуспидализацию аортального клапана аутоперикардом по методике S. Ozaki. Пиковый градиент после операции – $19,8 \pm 10,2$ мм рт. ст. Госпитальная летальность составила 1,7 %, свобода от реоперации в течение 53 месяцев – 96,2 % [17, 18]. В одной из последних публикаций 2019 г. включены сведения о 1100 пациентах, наблюдавшихся в период с апреля 2007 по март 2019 г. группой S. Ozaki. Средний возраст пациентов составил $67,7 \pm 14,9$ г, выживаемость – 84,6 %, а свобода от повторной операции – 95,8 % в течение 12 лет [19].

Эффективное устранение стеноза АК приводит к улучшению выживаемости, снижению частоты осложнений и повышению качества жизни в среднем и отдаленном послеоперационных периодах [20, 21]. Искусственные биологические протезы клапанов сердца стремятся по гемодинамическим показателям к неизмененному нативному АК [22]. Однако остается достаточно высокой частота послеоперационного несоответствия «протез – пациент», выявляемого при значениях индексированной эффективной площади отверстия протеза АК менее

$0,85 \text{ см}^2/\text{м}^2$. Сохранение повышенного градиента давления на уровне АК приводит к более медленному уменьшению гипертрофии миокарда левого желудочка и прогрессированию сердечной недостаточности [20, 21, 23].

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в группе пациентов, оперированных по методике S. Ozaki, отмечается снижение среднего и пикового градиентов давления на АК, а также увеличение как абсолютной эффективной, так и индексированной эффективной площади отверстия клапана. Тем не менее, время искусственного кровообращения и время ишемии миокарда больше у пациентов, которым выполнена операция S. Ozaki по сравнению с пациентами, которым выполнено протезирование АК бесшовным биологическим протезом Perceval S.

Необходимо дальнейшее накопление опыта и сравнительный анализ отдаленных результатов данных операций.

Выводы. Операция по методике S. Ozaki и протезирование АК бесшовным биологическим протезом Perceval S демонстрируют удовлетворительные непосредственные результаты оперативного лечения АС. Методика S. Ozaki позволяет снизить вероятность развития несоответствия «протез – пациент», однако требует более длительного времени ишемии миокарда.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Otto C. M., Nishimura R. A., Bonow R. O. et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice // *Circulation*. 2021. Vol. 143, № 5. P. e35–e71. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000932.
2. Iung B., Delgado V., Rosenhek R. et al. Contemporary Presentation and Management of Valvular Heart Disease: The EURObservational Research Programme Valvular Heart Disease II Survey // *Circulation*. 2019. Vol. 140, № 14. P. 1156–1169. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041080.
3. Benjamin E. J., Blaha M. J., Chiuve S. E. et al. Heart disease and stroke statistics-2017 update: a report from the American Heart Association // *Circulation*. 2017. Vol. 135, № 10. P. 146–603. Doi: 10.1161/cir.0000000000000491.

4. Карпова Н. Ю., Рашид М. А., Чипигина Н. С. и др. Кальцинированный аортальный стеноз: известные факты и перспективные исследования // Клинист. 2020. Т. 14, № 1–2. С. 34–41. Doi: 10.17650/1818-8338-2020-14-1-2-34-41.
5. Harken D. E., Soroff H. S., Taylor W. J., Lefemine A. A., Gupta S. K., Lunzer S. Partial and complete prostheses in aortic insufficiency // J Thorac Cardiovasc Surg. 1960. № 40. P. 744–62. PMID: 13711583.
6. Cohn L. History of Cardiac Surgery at the Peter Bent Brigham and Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts // Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2015. Vol. 27, № 4. P. 398–402. PMID: 26811047. Doi:10.1053/j.semtcvs.2015.10.013.
7. Рогулина Н. В., Одаренко Ю. Н., Кокорин С. Г., Барбараш Л. С. Механические и биологические протезы в хирургии изолированного порока аортального клапана // Евразийский кардиологический журнал. 2016. № 3. С. 42.
8. Bahnson H., Spencer F., Busse E., Davis F. Cusp replacement and coronary artery perfusion in open operations on the aortic valve // Ann Surg. 1960. Vol. 152, № 3. P. 494–505. PMID: 17859630; PMCID: PMC1613685. Doi: 10.1097/00000658-196015230-0001243.
9. Bjork V. O., Hultquist G. Teflon and pericardial aortic valve prostheses // J Thorac Cardiovasc Surg. 1964. № 47. P. 693–701. PMID: 14174962.
10. 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. Vol. 147, № 1. P. 301–6. PMID: 23228404. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.012.
11. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up // Turkish J Thorac Cardiovasc Surg. 2019. Vol. 27, № 4. P. 454. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
12. Dedeilias P., Baikoussis N. G., Prappa E. et al. Aortic valve replacement in elderly with small aortic root and low body surface area; the Perceval S valve and its impact in effective orifice area // J. Cardiothoracic. Surg. 2016. Vol. 11, № 1. P. 54. PMID: 27066903. Doi: 10.1186/s13019-016-0438-7.
13. Vahanian A., Beyersdorf F., Praz F. et al. ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease // Eur Heart J. 2022. Vol. 43, № 7. P. 561–632. Doi: 10.1093/eurheartj/ehab395. PMID: 34453165.
14. Beckmann A., Meyer R., Lewandowski J. et al. German Heart Surgery Report 2019: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery // Thorac Cardiovasc Surg. 2020. Vol. 68, № 4. P. 263–76. Doi: 10.1055/s-0040-1710569.
15. Сердечно-сосудистая хирургия – 2019 / под ред. Л. А. Бокерии. М.: НМИЦСХ им. А. Н. Бакулева Минздрава России. 2020. 294 с. ISBN: 978-5-7982-0420-5.
16. Dedeilias P., Baikoussis N. G., Prappa E., et al. Aortic valve replacement in elderly with small aortic root and low body surface area; the Perceval S valve and its impact in effective orifice area // J. Cardiothoracic. Surg. 2016. Vol. 11, № 1. P. 54. PMID: 27066903. Doi: 10.1186/s13019-016-0438-7.
17. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Uchida S., Nozawa Y., Matsuyama T., Takatoh M., Hagiwara S. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease // Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2011. Vol. 12, № 4. P. 550–553. PMID: 21273254. Doi: 10.1510/icvts.2010.253682.
18. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Uchida S., Takatoh M., Kiyohara N. Midterm outcomes after aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium // J Thorac Cardiovasc Surg. 2018. Vol. 155, № 6. P. 2379–2387. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.01.087.
19. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up // Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2019. Vol. 27, № 4. P. 454. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
20. Huygens S. A., Mokkles M. M., Hanif M. et al. Contemporary outcomes after surgical aortic valve replacement with bioprostheses and allografts: a systematic review and meta-analysis // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2016. Vol. 50, № 4. P. 605–616. Doi: 10.1093/ejcts/ezw101.
21. Караськов А. М., Астапов Д. А., Железнев С. И., Исаев М. В., Семёнова Е. И., Демидов Д. П. Каркасные биопротезы «БИОЛАБ КА/ПТ» в аортальной позиции: промежуточные результаты исследования // Медицина и образование в Сибири. 2012. № 2. С. 67.
22. Fouquet O., Flecher E., Nzomvuama A. et al. Haemodynamic performance of the small supraannular Trifecta bioprosthesis: results from a French multicentre study // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. 2016. Vol. 22, № 4. P. 439–44. Doi: 10.1093/icvts/ivv363.
23. Россейкин Е. В., Базылев В. В., Батраков П. А., Карнахин В. А., Расторгуев А. А. Непосредственные результаты протезирования створок аортального клапана аутоперикардом по методике Ozaki // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2016. Т. 20, № 2. С. 44–48. Doi: 10.21688-1681-3472-2016-2-44-48.

REFERENCES

1. Otto C. M., Nishimura R. A., Bonow R. O. et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice // Circulation. 2021;143(5):e35–e71. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000932.
2. Iung B., Delgado V., Rosenhek R. et al. Contemporary Presentation and Management of Valvular Heart Disease: The EURObservational Research Programme Valvular Heart Disease II Survey // Circulation. 2019;140(14):1156–1169. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041080.
3. Benjamin E. J., Blaha M. J., Chiuve S. E. et al. Heart disease and stroke statistics-2017 update: a report from the American Heart Association // Circulation. 2017;135(10):146–603. Doi: 10.1161/cir.0000000000000491.
4. Karpova N. Y., Rashid M. A., Chipigina N. S. et al. Calcified aortic stenosis: known facts and prospective studies. Clinician. 2020;14(1–2):34–41. Doi:10.17650/1818-8338-2020-14-1-2-34-41.
5. Harken D. E., Soroff H. S., Taylor W. J., Lefemine A. A., Gupta S. K., Lunzer S. Partial and complete prostheses in aortic insufficiency // J Thorac Cardiovasc Surg. 1960;(40):744–62. PMID: 13711583.
6. Cohn L. History of Cardiac Surgery at the Peter Bent Brigham and Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts // Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2015;27(4):398–402. PMID: 26811047. Doi: 10.1053/j.semtcvs.2015.10.013.
7. Rogulina N. V., Odarenko U. N., Kokorin S. G., Barbash L. S. «Mechanical and biological prostheses in surgery of isolated aortic valve defect» // Eurasian Heart Journal. 2016;(3):42.
8. Bahnson H., Spencer F., Busse E., Davis F. Cusp replacement and coronary artery perfusion in open operations on the aortic valve // Ann Surg. 1960;152(3):494–505. PMID: 17859630; PMCID: PMC1613685. Doi: 10.1097/00000658-196015230-0001243.
9. Bjork V. O., Hultquist G. Teflon and pericardial aortic valve prostheses // J Thorac Cardiovasc Surg. 1964(47):693–701. PMID: 14174962.
10. 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):301–6. PMID: 23228404. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.012.
11. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up // Turkish J Thorac Cardiovasc Surg. 2019;27(4):454. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
12. Dedeilias P., Baikoussis N. G., Prappa E. et al. Aortic valve replacement in elderly with small aortic root and low body surface area; the Perceval S valve and its impact in effective orifice area // J. Cardiothoracic. Surg. 2016;11(1):54. PMID: 27066903. Doi: 10.1186/s13019-016-0438-7.
13. Vahanian A., Beyersdorf F., Praz F. et al. ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease // Eur Heart J. 2022;43(7):561–632. Doi: 10.1093/eurheartj/ehab395. PMID: 34453165.
14. Beckmann A., Meyer R., Lewandowski J. et al. German Heart Surgery Report 2019: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery // Thorac Cardiovasc Surg. 2020;68(4):263–76. Doi: 10.1055/s-0040-1710569.
15. Cardiovascular Surgery – 2019 / eds by L. A. Bockeria Moscow, N. I. A. N. Bakuleva, Ministry of Health of Russia, 2020:294. (In Russ.). ISBN: 978-5-7982-0420-5.
16. Dedeilias P., Baikoussis N. G., Prappa E., et al. Aortic valve replacement in elderly with small aortic root and low body surface area; the Perceval S valve and its impact in effective orifice area // J. Cardiothoracic. Surg. 2016;11(1):54. PMID: 27066903. Doi: 10.1186/s13019-016-0438-7.
17. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H. et al. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease // Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2011;12(4):550–553. PMID: 21273254. Doi: 10.1510/icvts.2010.253682.

18. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Uchida S., Takatoh M., Kiyohara N. Midterm outcomes after aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium // *J Thorac Cardiovasc Surg* 2018; 155(6):2379–2387. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.01.087.
19. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up // *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 27(4):454. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
20. Huygens S. A., Mokhles M. M., Hanif M. et al. Contemporary outcomes after surgical aortic valve replacement with bioprostheses and allografts: a systematic review and meta-analysis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2016;50(4):605–616. Doi: 10.1093/ejcts/ezw101.
21. Karaskov A. M., Astapov D. A., Zheleznev S. I. et al. Frame bioprostheses "BIOLAB KA/PT" in the aortic position: interim results of the study // *Medicine and education in Siberia*. 2012;(2):67. (In Russ.).
22. Fouquet O., Flecher E., Nzomvuama A. et al. Haemodynamic performance of the small supraannular Trifecta bioprosthesis: results from a French multicentre study // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2016; 22(4):439–44. Doi: 10.1093/icvts/ivv363.
23. Rosseykin E., Bazylev V., Batrakov P., Karnakhin V., Rastorguev A. Immediate results of aortic valve reconstruction by using autologous pericardium (Ozaki procedure) // *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2016;20(2):44–48. (In Russ.). Doi: 10.21688-1681-3472-2016-2-44-48.

Информация об авторах:

Грамати́ков Демис Георгиевич, зав. отделением кардиохирургии, Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8175-7296; Литус Виталий Сергеевич, врач сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии, Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6593-8348; Ногинов Владимир Константинович, врач сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии, Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0476-2120.

Information about authors:

Gramatikov Demis G., Head of the Department of Cardiac Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8175-7296; Litus Vitaly S., Cardiovascular Surgeon of the Department of Cardiac Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6593-8348; Noginov Vladimir K., Cardiovascular Surgeon of the Department of Cardiac Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0476-2120.