



УДК 616.12

DOI 10.17802/2306-1278-2022-11-4S-208-214

МИНИИНВАЗИВНАЯ АУТОПЕРИКАРДИАЛЬНАЯ НЕОКУСПИДИЗАЦИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА – ПЕРВЫЙ ОПЫТ

Р.Н. Комаров, А.М. Исмаилбаев, О.О. Огнев, А.Н. Дзюндзя, А.О. Даначев, М.Б. Салиба,
М. Ленковец

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, Российская Федерация, 119991

Основные положения

• При аутоперикардиальной неокуспидизации использование мини-доступа затруднено в связи с необходимостью забора перикарда для формирования неостворок. Применение торакоскопии при кардиохирургических вмешательствах позволяет выполнять забор перикарда достаточного размера под визуальным контролем. Таким образом, торакоскопический забор перикарда позволяет применить все преимущества миниинвазивного доступа к операции аутоперикардиальной неокуспидизации.

Резюме

Протезирование аортального клапана (АК) из мини-доступа ассоциировано со снижением травматичности операции, длительности пребывания в стационаре, выраженности болевого синдрома, а также более быстрой реабилитацией и лучшим косметическим эффектом по сравнению со стандартным кардиохирургическим доступом – полной срединной стернотомией. Неокуспидизация АК с использованием аутологичного перикарда зарекомендовала себя как безопасная процедура с гемодинамическими параметрами, схожими с нативным АК как в ближайшем, так и среднеотдаленном периоде наблюдения. Однако в случае аутоперикардиальной неокуспидизации АК применение мини-доступа ограничено необходимостью забора перикарда для формирования створок, что не позволяло использовать преимущества миниинвазивной тактики. Благодаря внедрению торакоскопической методики мы устранили ограничение, связанное с применением мини-доступа при данном типе операции. В представленном сообщении описаны два клинических случая аутоперикардиальной неокуспидизации АК с торакоскопическим забором перикарда на периферическом искусственном кровообращении.

Ключевые слова

Неокуспидизация аортального клапана • Миниинвазивная кардиохирургия • Аутологичный перикард • Торакоскопия

Поступила в редакцию: 18.07.2022; поступила после доработки: 10.08.2022; принята к печати: 30.09.2022

MINIMALLY INVASIVE AORTIC VALVE NEOCUSPIDIZATION USING AUTOLOGOUS PERICARDIUM – FIRST EXPERIENCE

R.N. Komarov, A.M. Ismailbev, O.O. Ognev, A.N. Dzyundzya, A.O. Danachev, M.B. Saliba,
M. Lenkovets

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 8-2 Trubetskaya St., Moscow, Russian Federation, 119991

Highlights

• Conducting minimally invasive aortic valve neocuspidization using autologous pericardium is a difficult task due to pericardial harvesting. Thoracoscopic harvesting of the pericardium provides a pericardial patch of sufficient size under visual control. Thus, thoracoscopic pericardial harvesting can transfer all advantages of minimally invasive cardiac surgery to aortic valve neocuspidization using autologous pericardium.

Для корреспонденции: Олег Олегович Огнев, drognevo@gmail.com; адрес: ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, Российская Федерация, 119991

Corresponding author: Oleg O. Ognev, drognevo@gmail.com; address: 8-2 Trubetskaya St., Moscow, Russian Federation, 119991

Abstract

Minimally invasive aortic valve (AV) replacement is associated with a decrease in the traumatic nature of the procedure, the length of hospital stay, severity of pain, and provides faster rehabilitation and better cosmetic look compared to the gold standard incision in cardiac surgery – median sternotomy. AV neocuspidization using autologous pericardium is safe, associated with excellent hemodynamic parameters in short- and medium-term follow up. However, this technique requires a large pericardial patch to later form new leaflets, thus complicating the use of minimally invasive approach with this type of intervention. We have addressed this issue by introducing thoracoscopic pericardial harvesting. We report two successful cases of minimally invasive AV neocuspidization using autologous pericardium harvested through a thoracoscopic approach with peripheral cardiopulmonary bypass.

Keywords

Aortic valve neocuspidization • Minimally invasive cardiac surgery • Autologous pericardium • Thoracoscopic approach

Received: 18.07.2022; received in revised form: 10.08.2022; accepted: 30.09.2022

Список сокращений

АК – аортальный клапан

ФК – фиброзное кольцо

ИК – искусственного кровообращения

ЭхоКГ – эхокардиография

ЛЖ – левый желудочек

Введение

В настоящее время все больше публикаций посвящено минимально инвазивному подходу в хирургии аортального клапана (АК). Миниинвазивный доступ позволяет снизить травматичность операции, длительность пребывания в стационаре, выраженность болевого синдрома, а также обеспечить более быструю реабилитацию и лучший косметический эффект в сравнении со стандартным кардиохирургическим доступом – полной стернотомией [1, 2]. В случае аутоперикардиальной неокуспидизации АК применение мини-доступа ограничено необходимостью забора перикарда для формирования створок.

В представленном сообщении описан опыт миниинвазивной аутоперикардиальной неокуспидизации с торакоскопическим забором перикарда. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Клинический случай № 1

В клинику ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России поступил пациент Е. 70 лет. Из анамнеза: считает себя больным в течение 3 лет – с момента, как стал отмечать дискомфорт за грудиной при физической нагрузке. При обследовании диагностирован приобретенный порок сердца: сочетанный порок АК с преобладанием стеноза (средний градиент на АК составил 80 мм рт. ст., площадь – 0,5 см², регургитация – 2 ст.), фиброзное кольцо (ФК) 23 мм. Полости сердца не расширены, сократительная функция левого желудочка (ЛЖ) сохранная. У больного также отмечены

нарушения проводимости сердца – полная блокада левой ножки пучка Гиса. Со стороны других органов и систем патологий не обнаружено. В связи с наличием изолированного порока АК пациенту предложена аутоперикардиальная неокуспидизация АК из мини-доступа.

Первым этапом подключен аппарат искусственного кровообращения (ИК) по схеме «бедренная вена – бедренная артерия». Затем установлены торакоскопические порты в IV, V и VI межреберья справа диаметром 5, 10 и 5 мм соответственно (рис. 1). Выполнен торакоскопический забор аутоперикарда. (рис. 2) Проведена мини J-стернотомия по III межреберью. Лоскут отсечен с последующей обработкой в растворе 0,6% глутаральдегида. Дренаж ЛЖ установлен через правую верхнюю легочную вену. Кардиоплегия осуществлена селективно раствором «Кустодиол». При ревизии АК – двухстворчатый массивный кальциноз на створках АК, пере-

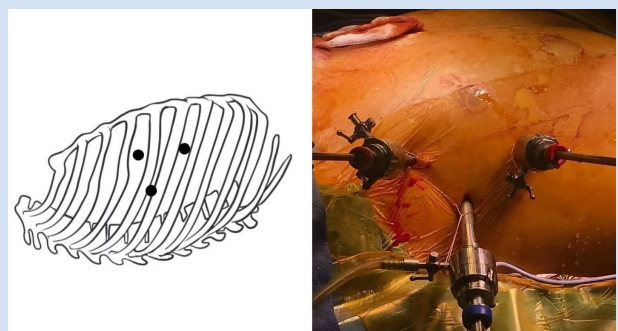


Рисунок 1. Торакоскопические порты: расположение портов (А); вид эндоскопических троакаров (В)

Figure 1. (A) Thoracoscopic trocar position (B) General view of endoscopic trocars

ходящий на аортальное кольцо и переднюю створку митрального клапана. Подвижность створок резко нарушена. Створки АК иссечены с декаркализацией аортального кольца. Измерение ФК – 24 мм, межкомиссуральное расстояние – 27 мм. Из лоскута перикарда по шаблону № 27 выкроены три полулунные неостворки. Выполнена симметричная неокуспидизация АК. При контрольной чреспищеводной эхокардиографии (ЭхоКГ) средний градиент на АК – 6 мм рт. ст., регургитация – 0–1 ст. Время ИК составило 196 мин, длительность ишемии миокарда – 117 мин. Кровопотеря – 115 мл. Пациент переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии на искусственной вентиляции легких без инотропной поддержки. Длительность пребывания в отделении реанимации составила одни сутки. Продолжительность пребывания в стационаре после операции – 4 суток. По данным контрольной ЭхоКГ перед выпиской: средний градиент на АК – 8 мм рт. ст., регургитация – 1 ст. Обследование через год продемонстрировало прежние результаты.

Клинический случай № 2

В клинику ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России поступил пациент

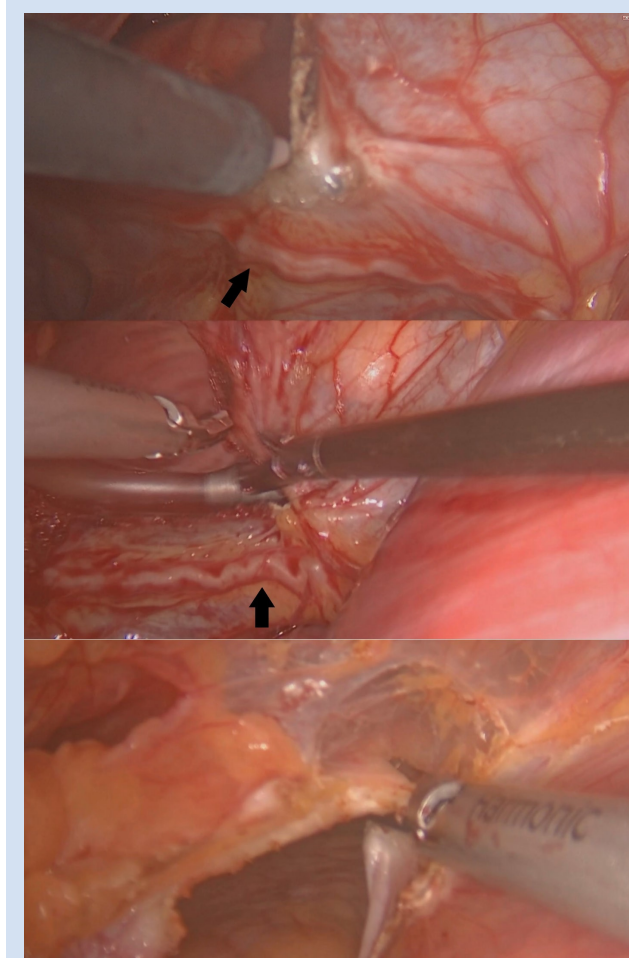


Рисунок 2. Торакоскопический забор перикарда. Черная стрелка указывает на диафрагмальный нерв

Figure 2. Thoracoscopic pericardial harvesting. The black arrow indicates the phrenic nerve

М., 19 лет с жалобами на одышку при физической нагрузке. При обследовании диагностирован тяжелый стеноз АК. По данным ЭхоКГ: АК двустворчатый, средний градиент давления на АК – 44 мм рт. ст., площадь – 0,7 см², регургитация – 1–1,5 ст., ФК АК – 23 мм. Сократительная функция ЛЖ в норме. Патологий других органов и систем не обнаружено. Ввиду наличия изолированного порока АК, а также личных предпочтений больного принято решение о проведении аутоперикардальной неокуспидизации из мини-доступа.

Оперативное вмешательство начато с доступа к бедренной артерии и бедренной вене. При ревизии общая бедренная артерия диаметром 1,5 см. Принято решение выполнить центральную канюляцию восходящего отдела аорты. Доступом через мини-J стернотомию по III межреберью подключен аппарат ИК схемой «бедренная вена – восходящий отдел аорты». Затем установлено три торакоскопических порта в IV, V и VI межреберьях справа диаметром 5, 10 и 5 мм соответственно. Начато ИК. Выполнен торакоскопический забор аутоперикарда. Лоскут отсечен с последующей обработкой в растворе глутаральдегида. Дренаж ЛЖ установлен через правую верхнюю легочную вену. Кардиopleгия осуществлена неселективно раствором «Кустодиол». При ревизии АК – истинно двустворчатый, подвижность створок ограничена за счет склеротических изменений. Створки иссечены. При измерении ФК – 23 мм, межкомиссуральное расстояние – 25 мм. Из лоскута перикарда по шаблону № 27 выкроены три полулунные неостворки. Выполнена симметричная неокуспидизация АК. По данным чреспищеводной ЭхоКГ, средний градиент – 5 мм рт. ст., регургитация – 0–1 ст. Время ИК составило 170 мин, длительность ишемии миокарда – 113 мин. Кровопотеря – 100 мл. Вид послеоперационного шва представлен на рис. 3. Пациент переведен

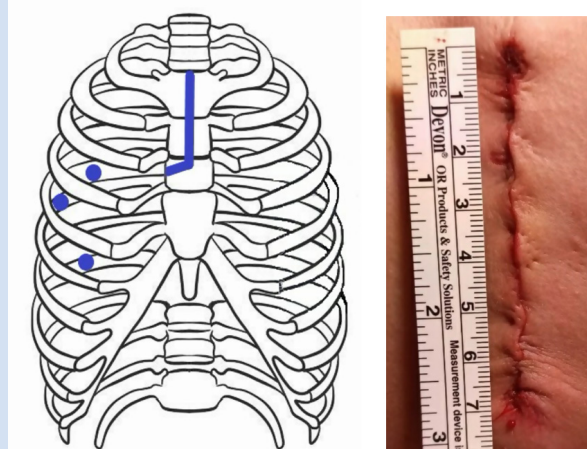


Рисунок 3. Схема операции: мини-J стернотомия и места установки троакарров (А); вид послеоперационного шва (В)
Figure 3. (A) The upper mini-J sternotomy and 3 endoscopic trocar positions. (B) The view of postoperative suture

в отделение реанимации и интенсивной терапии на искусственной вентиляции легких без инотропной поддержки. Длительность пребывания в отделении реанимации составила одни сутки. Продолжительность пребывания в стационаре после операции – 6 суток. При выписке и контрольном ЭхоКГ через 7 мес.: средний градиент на АК – 6 мм рт. ст., регургитации нет.

Обсуждение

Ежегодно в мире выполняют около 280 тыс. протезирований АК [3]. За 2018 г. в США, согласно регистру кардиоторакальных вмешательств, проведено более 25 тыс. изолированных протезирований АК [4]. Хорошо известны отдаленные результаты, положительные и отрицательные стороны как механических, так и биологических протезов. Пациенты с механическими протезами нуждаются в пожизненном приеме антикоагулянтов, в частности варфарина [5]. Основным недостатком биопротезов является структурная деградация клапана, связанная с повреждением и кальцификацией биоткани (ксеноперикарда), риск которых возрастает у лиц молодого возраста [6].

В 1991 г. С.М. Duran и соавт. разработали методику протезирования АК створками из собственного перикарда – аутоперикардальную неокуспидизацию. В 2007 г. S. Ozaki с коллегами стандартизировали операцию путем использования шаблонов [7]. Основным преимуществом неокуспидизации из аутологичного перикарда служит отсутствие необходимости в приеме антикоагулянтов, так как створки формируются из собственных тканей организма. ЭхоКГ-параметры после неокуспидизации свидетельствуют об удовлетворительных результатах такого вмешательства: пиковый градиент через неделю после операции составляет $19,5 \pm 10,3$ мм рт. ст., а через 8 лет – $15,2 \pm 6,3$ мм рт. ст. [7]. В частности, гемодинамические параметры такого клапана демонстрируют отличные результаты у пациентов с узким корнем аорты [8]. В 2019 г. S. Ozaki опубликовал результаты 12-летнего наблюдения 1 100 пациентов: выживаемость составила 84,6%, свобода от реопераций – 95,8% [9]. В настоящее время аутоперикардальную неокуспидизацию также применяют в детской кардиохирургии, в частности при лечении пациентов, которым не подходит операция Росса или в качестве ее альтернативы, а также пластика АК.

До недавнего времени в отличие от протезирования АК неокуспидизацию выполняли исключительно доступом через срединную стернотомию [10]. Причиной являлась трудоемкость забора перикарда 7×8 см из мини-доступа. Таким образом, преимущества минимально инвазивной хирургии сердца не могли быть применены к аутоперикардиальной

неокуспидизации АК. При хирургическом лечении АК наиболее распространенным доступом является J-образная мини-стернотомия. Согласно крупному систематическому анализу 2017 г., посвященному сравнению J-образной мини- и полной стернотомии, миниинвазивный подход ассоциирован с меньшим количеством кровотечений, уменьшением длительности пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии и стационаре; также не получено достоверной разницы между продолжительностью ИК и ишемией миокарда [1]. Согласно метаанализу К. Phan, пациенты ощущали боль в меньшей степени после мини-стернотомии [2]. Таким образом, вмешательства на АК доступом через J-образную мини-стернотомию безопасны и обеспечивают более быструю реабилитацию в сравнении с полной стернотомией.

Выполнение забора перикарда с использованием J-образной мини-стернотомии возможно, но зачастую сопряжено с рисками ятрогенного повреждения камер и сосудов сердца, диафрагмального нерва, а также забором недостаточного размера перикарда. Такие особенности зависят от размеров сердца и глубиной его расположения, состояния перикарда, анатомических особенностей строения грудины. Минимизировать зависимость забора перикарда от данных факторов позволяет использование торакоскопической методики. Аналогичная техника впервые описана D. Nguyen и коллегами в 2018 г. [10].

Наш опыт аутоперикардиальной неокуспидизации АК с торакоскопическим забором перикарда составляет 5 случаев (*таблица*). Забор перикарда мы осуществляем при ИК с целью «разгрузить» сердце и минимизировать риск травматизации его структур. Предпочтение мы отдаем периферической канюляции: бедренная вена – бедренная артерия. В случаях недостаточного диаметра бедренных сосудов применяем центральный доступ, как описано в клиническом случае № 2. Торакоскопическая техника позволяет выполнить субтотальный забор перикарда – между диафрагмальными нервами и до диафрагмальной поверхности под визуальным контролем. Эта методика нивелирует все анатомические особенности, увеличивающие трудоемкость выполнения забора перикарда с использованием мини-стернотомии. Также визуальный контроль позволяет выполнить тщательный гемостаз перикарда. Длительность забора перикарда составляет около 20 мин. Более длительное время ИК в указанных случаях не отразилось на послеоперационном периоде.

Заключение

Методика миниинвазивной аутоперикардиальной неокуспидизации аортального клапана с торакоскопическим забором перикарда безопасна при

выполнении хирургом, обладающим соответствующим опытом.

Конфликт интересов

Р.Н. Комаров заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.М. Исмаилбаев заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.О. Огнев заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.Н. Дзюндзя заявляет об отсутствии конфликта интересов.

А.О. Даначев заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.Б. Салиба заявляет об отсутствии конфликта интересов. М. Ленковец заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Опыт ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России в применении аутоперикардальной неокуспидизации аортального клапана с торакоскопическим забором перикарда Our experience of conducting neocuspidization using autologous pericardium with thoracoscopic approach to harvesting in 5 patients					
Пациент / Patient (№)	1	2	3	4	5
Пол / Gender	Муж. / Male	Муж. / Male	Жен. / Female	Муж. / Male	Муж. / Male
Возраст, лет / Age, years	70	19	26	64	45
ФВ / EF, %	55	56	60	55	57
Средний градиент на АК до операции, мм рт. ст. / AV mean pressure gradient, mm Hg	80	44	50	75	70
Регургитация на АК, степень / AV regurgitation, grade	2	1–1,5	1	2	2
Длительность операции, мин / Duration of surgery, min	230	205	235	215	225
Тип ИК тип / CPB type	Бедренная вена – бедренная артерия / Femoral vein-femoral artery	Бедренная вена – аорта / Femoral vein-Aorta	Бедренная вена – аорта / Femoral vein-Aorta	Бедренная вена- бедренная артерия / Femoral vein-femoral artery	Бедренная вена – бедренная артерия / Femoral vein-femoral artery
Время ИК, мин / CPB time, min	196	170	185	175	180
Время ИМ, мин / Aortic cross-clamp time, min	117	113	120	110	109
Длительность забора перикарда, мин / Duration of the pericardial harvest, min	25	17	23	18	20
Кровопотеря, мл / Bleeding, mL	150	100	200	350	100
Длительность вентиляции, мин / Duration of the ventilation, min	400	320	450	420	425
Средний градиент давления на АК после операции, мм рт. ст. / AV mean pressure gradient after procedure, mm Hg	8	5	6	9	8
Регургитация на АК после операции, степень / AV regurgitation after procedure, grade	1	0–1	0–1	1	0–1
Осложнения / Complications	–	–	–	–	–
Конверсия/рестернотомия / Conversion/resternotomy	–	–	–	–	–
Длительность пребывания в ОРИТ, дней / ICU stay, days	1	1	1	1	1
Длительность пребывания в стационаре после операции, дней / Length of hospital stay, days	4	6	6	5	4
Период наблюдения, мес. / Follow-up, months	12	7	2	3	1
Примечание: АК – аортальный клапан; ИК – искусственное кровообращение; ИМ – ишемия миокарда; ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии; ФВ – фракция выброса. Note: AV – aortic valve; CPB – cardiopulmonary bypass; EF – ejection fraction; ICU – intensive care unit.					

Информация об авторах

Комаров Роман Николаевич, доктор медицинских наук, профессор директор клиники факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3904-6415

Исмаилбаев Алишер Маккамджанович, кандидат медицинских наук доцент кафедры факультетской хирургии № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8545-3276

Огнев Олег Олегович, врач – сердечно-сосудистый хирург клиники факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9305-2250

Дзюндзя Андрей Николаевич, врач – сердечно-сосудистый хирург клиники факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-1133-8106

Даначев Александр Одиссеевич, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург клиники факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-9296-3119

Салиба Максим Боирович, кандидат медицинских наук доцент кафедры факультетской хирургии № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0746-4452

Ленковец Марина, аспирант кафедры факультетской хирургии № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9671-9524

Author Information Form

Komarov Roman N., PhD, Professor, Director of the N.N. Burdenko Faculty Surgery Clinic, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-3904-6415

Ismailbev Alisher M., PhD, Associate Professor at the Department of Faculty Surgery No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8545-3276

Ognev Oleg O., Cardiovascular Surgeon at the N.N. Burdenko Faculty Surgery Clinic, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9305-2250

Dzyundzya Andrey N., Cardiovascular Surgeon at the N.N. Burdenko Faculty Surgery Clinic, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-1133-8106

Danachev Alexander O., PhD, Cardiovascular Surgeon at the N.N. Burdenko Faculty Surgery Clinic, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-9296-3119

Saliba Maxim B., PhD, Associate Professor at the Department of Faculty Surgery No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0746-4452

Lenkovets Marina, Postgraduate Student, Department of Faculty Surgery No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9671-9524

Вклад авторов в статью

KPH – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ИАМ – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

KRN – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

IAM – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

ООО – вклад в концепцию и дизайн исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ДАН – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ДАО – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

СМБ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ЛМ – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ООО – contribution to the concept and design of the study, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

DAN – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

DAO – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

SMB – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

LM – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Kirmani B.H., Jones S.G., Malaisrie S.C., Chung D.A., Williams R.J. Limited versus full sternotomy for aortic valve replacement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;4(4):CD011793. doi: 10.1002/14651858.CD011793.
2. Phan K., Xie A., Di Eusanio M., Yan T.D. A meta-analysis of minimally invasive versus conventional sternotomy for aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg*. 2014;98(4):1499-511. doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.05.060.
3. Glaser N., Jackson V., Holzmann M.J., Franco-Cereceda A., Sartipy U. Aortic valve replacement with mechanical vs. biological prostheses in patients aged 50-69 years. *Eur Heart J*. 2016;37(34):2658-67. doi: 10.1093/eurheartj/ehv580.
4. Fernandez F.G., Shahian D.M., Kormos R., Jacobs J.P., D'Agostino R.S., Mayer J.E. Jr., Kozower B.D., Higgins R.S.D., Badhwar V. The Society of Thoracic Surgeons National Database 2019 Annual Report. *Ann Thorac Surg*. 2019;108(6):1625-1632. doi: 10.1016/j.athoracsur.2019.09.034.
5. Head S.J., Çelik M., Kappetein A.P. Mechanical versus bioprosthetic aortic valve replacement. *Eur Heart J*. 2017;38(28):2183-2191. doi: 10.1093/eurheartj/ehx141.
6. Ram E., Orlov B., Shinfeld A., Kogan A., Sternik L., Raanani E. Clinical and Echocardiographic Outcomes After Aortic Valve Repair Surgery. *Innovations (Phila)*. 2019;14(3):209-217. doi: 10.1177/1556984519845657.
7. 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.
8. Akiyama S., Iida Y., Shimura K., Fujii S., Shimizu H., Sawa S. Midterm outcome of aortic valve neocuspidization for aortic valve stenosis with small annulus. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2020;68(8):762-767. doi: 10.1007/s11748-020-01299-1.
9. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg*. 2019;27(4):454. doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
10. Nguyen D.H., Vo A.T., Le K.M., Vu T.T., Nguyen T.T., Vu T.T., Pham C.V.T., Truong B.Q. Minimally Invasive Ozaki Procedure in Aortic Valve Disease: The Preliminary Results. *Innovations (Phila)*. 2018;13(5):332-337. doi: 10.1097/IMI.0000000000000556.

Для цитирования: Комаров Р.Н., Исмаилбаев А.М., Огнев О.О., Дзюндзя А.Н., Даначев А.О., Салиба М.Б., Ленковец М. Миниинвазивная аутоперикардальная неокуспидизация аортального клапана – первый опыт. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2022;11(4S): 208-214. DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-4S-208-214

To cite: Komarov R.N., Ismailbev A.M., Ognev O.O., Dzyundzya A.N., Danachev A.O., Saliba M.B., Lenkovets M. Minimally invasive aortic valve neocuspidization using autologous pericardium – first experience. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2022;11(4S): 208-214. DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-4S-208-214