

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-1-87-92>

# Повторные вмешательства на аортальном клапане после Ozaki: серия клинических случаев из четырех центров

С.Т. Энгиноев<sup>1,2,\*</sup>, И.И. Чернов<sup>1</sup>, Р.Н. Комаров<sup>4</sup>, В.А. Белов<sup>5</sup>, В.Б. Арутюнян<sup>5</sup>, Б.К. Кадыралиев<sup>5,7</sup>, А.П. Семагин<sup>6</sup>, Д.В. Кузнецов<sup>6</sup>, А.А. Зыбин<sup>6</sup>, А.М. Исмаилбаев<sup>4</sup>, У.К. Абдулмеджидова<sup>2</sup>, Б.М. Тлисов<sup>4</sup>, А.Б. Гамзаев<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Россия, Астрахань

<sup>2</sup> Астраханский государственный медицинский университет, Россия, Астрахань

<sup>3</sup> Приволжский исследовательский медицинский университет, Россия, Нижний Новгород

<sup>4</sup> Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Россия, Москва

<sup>5</sup> Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова, Россия, Пермь

<sup>6</sup> Самарский областной клинический кардиологический диспансер имени В.П. Полякова, Россия, Самара

<sup>7</sup> Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия, Пермь

\* **Контакты:** Энгиноев Сослан Тайсумович, e-mail: Soslan.Enginoev@gmail.com

## Аннотация

**Введение.** Одним из хирургических методов лечения патологии аортального клапана (АК) является неокуспидализация по Ozaki (AVNeo). Так, по данным последнего систематического обзора свобода от реоперации в течение 1, 3, 5 лет после AVNeo составила 98, 97 и 96 % соответственно. В доступной литературе имеются единичные описания случаев повторных вмешательств после AVNeo. **Цель исследования:** проанализировать непосредственные результаты повторных вмешательств на АК после AVNeo. **Материал и методы.** В среднесрочном периоде 11 (4,3 %) больным понадобились повторные операции после AVNeo. Возраст больных составил от 26 до 69 лет. Из 11 прооперированных — 6 мужчин и 5 женщин. У четырех пациентов имелся III–IV класс ХСН по NYHA. Трое пациентов ранее были оперированы по поводу инфекционного эндокардита (ИЭ), а пятеро больных имели двухстворчатый АК. Длительность наблюдения от операции AVNeo до повторных вмешательств составила от 3 до 43 месяцев. **Результаты и обсуждение.** Всем больным выполнялось изолированное вмешательство на АК. Основные причины дисфункции: ИЭ (6 больных) и отрыв створок в области комиссур (5 пациентов). Семерым больным было выполнено протезирование АК механическими протезами, одному больному выполнено протезирование аортальным гомографтом, одному больному имплантирован биологический протез и двум пациентам выполнена пластика АК. В раннем послеоперационном периоде у одного пациента возникло кровотечение с развитием тампонады и у одного пациента — геморрагический инсульт, ни у одного пациента не было ОПН, периоперационного повреждения миокарда, стерильной инфекции, имплантации постоянного электрокардиостимулятора. В госпитальном периоде умерло двое пациентов. **Выводы:** повторные вмешательства на АК связаны с высокой частотой осложнений и летального исхода, поэтому профилактика ИЭ и укрепление комиссур должны снизить частоту повторных вмешательств, что необходимо подтвердить проспективными исследованиями на больших когортах больных.

**Ключевые слова:** порок сердца, аортальный стеноз, повторная операция, инфекционный эндокардит, аортальная регургитация, неокуспидализация аортального клапана, операция Ozaki, аортальный клапан

**Для цитирования:** Энгиноев С.Т., Чернов И.И., Комаров Р.Н., Белов В.А., Арутюнян В.Б., Кадыралиев Б.К., Семагин А.П., Кузнецов Д.В., Зыбин А.А., Исмаилбаев А.М., Абдулмеджидова У.К., Тлисов Б.М., Гамзаев А.Б. Повторные вмешательства на аортальном клапане после Ozaki: серия клинических случаев из четырех центров. Креативная хирургия и онкология. 2023;13(1):87–92. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-1-87-92>

**Энгиноев Сослан Тайсумович** — к.м.н., кардиохирургическое отделение № 1, кафедра сердечно-сосудистой хирургии факультета последипломного образования (ФПО), [orcid.org/0000-0002-8376-3104](https://orcid.org/0000-0002-8376-3104)

**Чернов Игорь Иванович** — к.м.н., [orcid.org/0000-0002-9924-5125](https://orcid.org/0000-0002-9924-5125)

**Комаров Роман Николаевич** — д.м.н., профессор, клиника факультетской хирургии, [orcid.org/0000-0002-3904-6415](https://orcid.org/0000-0002-3904-6415)

**Белов Вячеслав Александрович** — [orcid.org/0000-0002-0945-8208](https://orcid.org/0000-0002-0945-8208)

**Арутюнян Ваграм Борисович** — д.м.н., кардиохирургическое отделение № 1, [orcid.org/0000-0002-1730-9050](https://orcid.org/0000-0002-1730-9050)

**Кадыралиев Бакытбек Кайыпбекович** — д.м.н., кардиохирургическое отделение № 1, научно-исследовательская лаборатория «Механика биосовместимых материалов и устройств», [orcid.org/0000-0002-4007-7665](https://orcid.org/0000-0002-4007-7665)

**Семагин Андрей Павлович** — к.м.н., кардиохирургическое отделение № 4, [orcid.org/0000-0003-2945-894X](https://orcid.org/0000-0003-2945-894X)

**Кузнецов Дмитрий Валерьевич** — к.м.н., кафедра кардиологии и кардиохирургии, [orcid.org/0000-0003-4843-4679](https://orcid.org/0000-0003-4843-4679)

**Зыбин Александр Александрович** — кардиохирургическое отделение № 4, [orcid.org/0000-0001-8985-5723](https://orcid.org/0000-0001-8985-5723)

**Исмаилбаев Алишер Маккамджанович** — к.м.н., доцент, кафедра факультетской хирургии № 1, [orcid.org/0000-0001-8545-3276](https://orcid.org/0000-0001-8545-3276)

**Абдулмеджидова Узлипат Камаловна** — кафедра сердечно-сосудистой хирургии факультета последипломного образования (ФПО), [orcid.org/0000-0002-8082-6771](https://orcid.org/0000-0002-8082-6771)

**Тлисов Борис Магомедович** — кафедра факультетской хирургии № 1, [orcid.org/0000-0003-4094-8771](https://orcid.org/0000-0003-4094-8771)

**Гамзаев Алишер Баги оглы** — д.м.н., кафедра рентгенохирургических методов диагностики и лечения факультета дополнительного профессионального образования (ФДПО), [orcid.org/0000-0001-7617-9578](https://orcid.org/0000-0001-7617-9578)

# Aortic Valve Reinterventions after Ozaki: Clinical Case Series from Four Centers

**Soslan T. Enginoev** — *Cand. Sci. (Med.), Cardiac Surgery Unit No. 1, Department of Cardiovascular Surgery, Faculty of Postgraduate Education, orcid.org/0000-0002-8376-3104*

**Igor I. Chernov** — *Cand. Sci. (Med.), orcid.org/0000-0002-9924-5125*

**Roman N. Komarov** — *Dr. Sci. (Med.), Prof., Clinic of Departmental Surgery, orcid.org/0000-0002-3904-6415*

**Vyacheslav A. Belov** — *orcid.org/0000-0002-0945-8208*

**Vagram B. Arutyunyan** — *Dr. Sci. (Med.), Cardiac Surgery Unit No. 1, orcid.org/0000-0002-1730-9050*

**Bakytbek K. Kadyraliev** — *Dr. Sci. (Med.), Cardiac Surgery Unit No. 1, Laboratory of Mechanics of Biocompatible Materials and Devices, orcid.org/0000-0002-4007-7665*

**Andrey P. Semagin** — *Cand. Sci. (Med.), Cardiac Surgery Unit No. 4, orcid.org/0000-0003-2945-894X*

**Dmitrii V. Kuznetsov** — *Cand. Sci. (Med.), Department of Cardiology and Cardiac Surgery, orcid.org/0000-0003-4843-4679*

**Aleksander A. Zybin** — *Cardiac Surgery Unit No. 4, orcid.org/0000-0001-8985-5723*

**Alishir M. Ismailbaev** — *Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Departmental Surgery No.1, orcid.org/0000-0001-8545-3276*

**Uzlipat K. Abdulmedzhidova** — *Department of Cardiovascular Surgery, Faculty of Postgraduate Education, orcid.org/0000-0002-8082-6771*

**Boris M. Tlisov** — *Department of Departmental Surgery No. 1, orcid.org/0000-0003-4094-8771*

**Alishir B. Gamzaev** — *Dr. Sci. (Med.), Department of Interventional Radiology, Faculty of Advanced Professional Education, orcid.org/0000-0001-7617-9578*

*Soslan T. Enginoev<sup>1,2,\*</sup>, Igor I. Chernov<sup>1</sup>, Roman N. Komarov<sup>4</sup>, Vyacheslav A. Belov<sup>5</sup>, Vagram B. Arutyunyan<sup>5</sup>, Bakytbek K. Kadyraliev<sup>5,7</sup>, Andrey P. Semagin<sup>6</sup>, Dmitrii V. Kuznetsov<sup>6</sup>, Aleksander A. Zybin<sup>6</sup>, Alishir M. Ismailbaev<sup>4</sup>, Uzlipat K. Abdulmedzhidova<sup>2</sup>, Boris M. Tlisov<sup>4</sup>, Alishir B. Gamzaev<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Federal Center for Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russian Federation

<sup>2</sup> Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

<sup>3</sup> Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

<sup>4</sup> Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

<sup>5</sup> S.G. Sukhanov Federal Center for Cardiovascular Surgery, Perm, Russian Federation

<sup>6</sup> V.P. Polyakov Samara Regional Clinical Cardiology Dispensary, Samara, Russian Federation

<sup>7</sup> Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

\* **Correspondence to:** Soslan T. Enginoev, e-mail: Soslan.Enginoev@gmail.com

## Abstract

**Introduction.** One of surgical methods for treatment of aortic valve (AV) pathology is Aortic Valve Neocuspidalization Ozaki procedure (AVNeo). Thus, according to the latest systematic review, freedom from reoperation within one, three, five years after AVNeo was 98%, 97% and 96%. Available references provide few descriptions of reoperations after AVNeo. **Aim.** To analyze the immediate results of AV reinterventions after AVNeo. **Materials and methods.** In the medium term, reinterventions after AVNeo were necessary for 11 patients (4.3%). The age of patients ranged from 26 to 69 years. 11 patients who underwent surgery included 6 males and 5 females. Four patients had class III-IV CHF, according to NYHA classification. Three patients had previously been operated on for infective endocarditis (IE), and five patients had bicuspid aortic valve. The duration of follow-up, from AVNeo surgery to reinterventions, ranged from 3 to 43 months. **Results and discussion.** All patients underwent an isolated AV intervention. The main causes of dysfunction were IE (six patients) and leaflet rupture in the commissural area (five patients). Seven patients underwent aortic valve replacement with mechanical valves, one patient — with aortic homograft valve, one patient — with tissue valve and two patients underwent valve repair. In the early postoperative period, one patient had bleeding with the development of cardiac tamponade and one patient had a haemorrhagic stroke. No patients had ARF, perioperative myocardial damage, sternal infection or permanent pacemaker implantation. Two patients died during the hospital period. **Conclusions.** AV reinterventions are associated with a high incidence of complications and deaths. Therefore, prevention of IE and commissure enhancement should reduce the frequency of repeated interventions, which is to be confirmed by prospective studies in large cohorts of patients.

**Keywords:** heart disease, aortic stenosis, reoperation, infectious endocarditis, aortic regurgitation, aortic valve neocuspidalization, Ozaki procedure, aortic valve

**For citation:** Enginoev S.T., Chernov I.I., Komarov R.N., Belov V.A., Arutyunyan V.B., Kadyraliev B.K., Semagin A.P., Kuznetsov D.V., Zybin A.A., Ismailbaev A.M., Abdulmedzhidova U.K., Tlisov B.M., Gamzaev A.B. Aortic valve reinterventions after Ozaki: clinical case series from four centers. *Creative surgery and oncology*. 2023;13(1):87–92. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-1-87-92>

## ВВЕДЕНИЕ

У больных с тяжелым поражением аортального клапана (АК) протезирование клапана является методом хирургического лечения [1, 2]. Одним из хирургических методов лечения патологии АК является неокуспидализация АК по Ozaki (AVNeo), предложенная в 2007 г. [3]. Ранее были опубликованы непосредственные и среднесрочные результаты AVNeo, однако у некоторых пациентов в отдаленном периоде может возникать дисфункция неоАК и привести к повторным вмешательствам [4–11]. Так, по данным последнего систематического обзора свобода от реоперации в течение 1, 3, 5 лет после AVNeo составила 98, 97 и 96% соответственно [11]. В доступной литературе имеются единичные описания случаев повторных вмешательств после AVNeo [12, 13]. В этой статье мы сообщаем об одиннадцати случаях повторных вмешательств после ранее выполненной AVNeo.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В четырех центрах с января 2017 по февраль 2020 г. выполнена 251 операция AVNeo. Медиана возраста оперированных больных составила 66 (60–70) лет, минимальный и максимальный возраст 10 и 83 года. По гендерным признакам 116 (46,2%) мужчин и 135 (53,8%) женщин. В 91,6% случаев показанием к операции служил выраженный аортальный стеноз, в 4,8% случаев — инфекционный эндокардит. В 35% случаев у пациентов имелся двухстворчатый АК. В 2,8% случаев при AVNeo использовался ксеноперикард. Медиана периода наблюдения составила 24 (17–32) месяца (табл. 1).

## Исследуемая популяция

В среднесрочном периоде 11 (4,3%) больным понадобились повторные операции на неоАК после AVNeo. Возраст больных составил от 26 до 69 лет. Из 11 оперированных 6 мужчин и 5 женщин. У четырех

Пол	Возраст	ФК АК	2-створчатый АК	ИЭ изначально	Ксеноперикард	Комбинированные вмешательства
Мужчина	38	24	Да	Да	Нет	Протезирование аорты
Мужчина	40	26	Нет	Да	Нет	Протезирование аорты
Женщина	59	20	Нет	Нет	Нет	Каротидная эндатерэктомия
Мужчина	26	26	Да	Нет	Нет	Нет
Мужчина	62	21	Нет	Нет	Нет	АКШ
Женщина	67	23	Да	Нет	Нет	Нет
Женщина	64	20	Нет	Нет	Нет	Нет
Женщина	66	20	Да	Нет	Нет	Нет
Мужчина	69	24	Да	Нет	Нет	АКШ
Мужчина	53	25	Нет	Да	Нет	Нет
Женщина	58	20	Нет	Нет	Нет	Нет

**Таблица 1.** Изначальные демографические характеристики пациентов

**Table 1.** Baseline demographic characteristics of patients

**Примечание:** АКШ — аортокоронарное шунтирование, ИЭ — инфекционный эндокардит, ФК АК — фиброзное кольцо АК.

**Note:** АКШ — coronary artery bypass grafting, ИЭ — infectious endocarditis, FC АК — fibrous ring AK aortic valve.

Пол	Возраст на момент повторной операции	Время до операции, мес.	Причина реоперации	АР или АС	Повторная техника
Мужчина	40	26	ИЭ	АР	Механический протез
Мужчина	40	8	ИЭ	АР	Аортальный гомографт
Женщина	61	22	Отрыв створки	АР	Механический протез
Мужчина	26	3	Отрыв створки	АР	Механический протез
Мужчина	62	7	ИЭ	АР	Механический протез
Женщина	67	3	ИЭ	АР	Механический протез
Женщина	67	43	ИЭ	АР	Механический протез
Женщина	67	11	Отрыв створки	АР	Биологический протез
Мужчина	69	3	Отрыв створки	АР	Пластика
Мужчина	54	19	Отрыв створки	АР	Пластика
Женщина	58	6	ИЭ	АР	Механический протез

**Таблица 2.** Детализация повторных вмешательств после AVNeo

**Table 2.** Reintervention details after AVNeo

**Примечание:** АР — аортальная регургитация, АС — аортальный стеноз, ИЭ — инфекционный эндокардит.

**Note:** АР — aortic regurgitation, АС — aortic stenosis, ИЭ — infectious endocarditis.

пациентов имелся III–IV класс ХСН по NYHA. Трое пациентов ранее были оперированы по поводу инфекционного эндокардита (ИЭ), а пятеро больных имели двухстворчатый АК. Длительность наблюдения от операции AVNeo до повторных вмешательств составила от 3 до 43 месяцев. Всем пациентам выполнялись трансторакальная и чреспищеводная эхокардиография. Изначальная демографическая характеристика больных представлена в таблице 1.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Всем больным выполнялась срединная рестернотомия и изолированное вмешательство на АК. Основных причин дисфункции было две: инфекционный эндокардит (ИЭ) и отрыв створок в области комиссур. У шестерых больных это был ИЭ, у остальных отрыв створок в области комиссур. Семерым больным было выполнено протезирование АК механическими протезами, одному больному с тяжелым ИЭ с абсцессом корня аорты было выполнено протезирование аортальным гомографтом по методике «Full root replacement», одному больному имплантирован биологический протез и двум пациентам выполнена пластика АК. В раннем послеоперационном периоде у одного пациента возникло кровотечение с развитием тампонады и у одного пациента геморрагический инсульт, ни у одного пациента не было острой почечной недостаточности, потребовавшей гемодиализа, периоперационного повреждения миокарда, стерильной инфекции, имплантации постоянного электрокардиостимулятора. В госпитальном периоде умерло двое пациентов, у одного причина летального исхода — тампонада сердца, у второго — геморрагический инсульт. Данные представлены в таблице 2.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В последнее время процедура AVNeo вызывает растущий интерес со стороны мирового кардиохирургического сообщества, в основном благодаря своим многообещающим клиническим особенностям [7, 9–11]. Основные показания для AVNeo и стандартизации хирургической техники были опубликованы в соответствующем документе [14]. Когда возникает дегенерация после протезирования биологическим протезом, створки протеза утолщаются и кальцифицируются, что приводит к тяжелому аортальному стенозу, нарушающему выброс крови из ЛЖ в аорту. И наоборот, механизм дегенерации после AVNeo обычно приводит к прогрессирующей аортальной недостаточности.

Так, по данным Sh. Ozaki, в отдаленном периоде 15 больным понадобились повторные вмешательства после AVNeo, из них у 13 пациентов причиной дисфункции был ИЭ [15]. Также по нашим данным одной из причин дисфункции неоАК являлся ИЭ, который был диагностирован у 6 больных. Пятерым больным был имплантированы механические протезы, а одному больному аортальный гомографт (табл. 2).

Проблема ИЭ после операции AVNeo мало изучена. Duran и соавт. сообщают о 2 случаях ИЭ после процедур AVNeo из 76 пациентов через 5 и 31 месяц соответственно [16]. Reuthebuch и соавт. указывают на 1 случай эндокардита из 30 пациентов после операции AVNeo. Эндокардит развился через 5 месяцев после операции и больной был повторно прооперирован с использованием обычного биопротеза [17]. По нашим данным, предикторами реоперации являются ИЭ и AP  $\geq$  2-й степени (табл. 3). Поэтому мы тщательно рекомендуем проводить профилактику ИЭ согласно действующим рекомендациям [18].

Второй причиной дисфункции АК после AVNeo являлся отрыв створок в области комиссур, который произошел у 5 пациентов. Двум больным были имплантированы механические протезы, одному биологический протез, а двум — реимплантация створок (табл. 2). После того как данные случаи были проанализированы, мы рекомендуем укреплять дополнительно П-образными швами на прокладках в области комиссур.

Повторные операции на АК связаны с высокой частотой осложнений, включая острую почечную недостаточность, синдром низкого сердечного выброса, удлинение времени на ИВЛ [19, 20]. Повторные вмешательства после AVNeo могут быть затруднены и нести определенные риски повреждения ПЖ из-за отсутствия перикарда, хотя по нашим данным ни у одного пациента данное осложнение не наблюдалось. Одной из доступных функций вмешательства после AVNeo при дисфункции АК является транскатетерная имплантация протеза, о чем была публикация N. Tada и соавт. [13]. Следует отметить, что данные авторы описали дегенеративные изменения, связанные с воспалением и метаболическими факторами, которые привели к кальцинозу створок. Это, в свою очередь, позволило безопасно закрепить транскатетерному протезу. Однако при таком вмешательстве надо учитывать две особенности: 1) в среднем периоде причиной дегенерации после AVNeo редко является кальциноз, что может затруднить плотную фиксацию протеза и привести к дислокации

Параметры	Однофакторный			Многофакторный		
	ОШ	95 % ДИ	p-value	ОШ	95 % ДИ	p-value
Возраст	0,96	0,93–0,99	0,01			
ИЭ	8,7	2,2–33,8	0,002	4,9	1,03–23,7	0,04
Диаметр ФК АК	1,4	1,1–1,8	0,006			
AP $\geq$ 2 при выписке	27,7	5,7–134,2	<0,001	12,7	2,0–78,9	0,006

**Таблица 3.** Предикторы реоперации после AVNeo  
**Table 3.** Predictors of reoperation after AVNeo

протеза или высокой частоте парапротезных фистул; 2) в отличие от нативных створок АК при AVNeo выкраиваются створки размером больше, чем нативные, что может привести к обструкции устьев коронарных артерий при имплантации протеза, как было описано в ранее опубликованных работах [21].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инфекционный эндокардит и отрыв створок в области комиссур являются основными причинами дисфункции после AVNeo в среднесрочном периоде, а предикторами дисфункции являются ИЭ в анамнезе и аортальная регургитация после AVNeo при выписке. Повторные вмешательства на аортальном клапане связаны с высокой частотой осложнений и летального исхода, поэтому профилактические меры, такие как профилактика ИЭ и укрепление комиссур, должны снизить частоту повторных вмешательств, что необходимо подтвердить проспективными исследованиями на больших когортах больных.

**Информация о конфликте интересов.** Конфликт интересов отсутствует.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Информация о спонсорстве.** Данная работа не финансировалась.

**Funding.** This work is not funded.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Otto C.M., Nishimura R.A., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Gentile F., et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American college of cardiology/American heart association joint committee on clinical practice guidelines. *Circulation*. 2021;143:e35–71. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000932
- Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., Hamm C., Holm P.J., et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38(36):2739–91. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx391
- Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Uchida S., Nozawa Y., Matsuyama T., et al. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011;12:550–3. DOI: 10.1510/icvts.2010.253682
- Arutyunyan V., Chernov I., Komarov R., Sinelnikov Y., Kadyraliev B., Enginiov S., et al. Immediate outcomes of aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium: A multicenter study. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2020;35:241–8. DOI: 10.21470/1678-9741-2020-0019
- Sa M.P., Chernov I., Marchenko A., Chagyan V., Komarov R., Askadinov M., et al. Aortic valve neocuspidization (Ozaki Procedure) in patients with small aortic annulus ( $\leq 21$  mm): a multicenter study. *Struct Hear*. 2020;4(5):413–9. DOI: 10.1080/24748706.2020.1792595
- Sá M.P., Perazzo Á.M., Zhigalov K., Komarov R., Kadyraliev B., Enginiov S., et al. Aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium (Ozaki procedure) — a promising surgical technique. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2019;34:610–4. DOI: 10.21470/1678-9741-2019-0304
- Чернов И.И., Энгиниов С.Т., Комаров Р.Н., Тарасов Д.Г., Синельников Ю.С., Марченко А.В. и др. Трехлетние результаты операции Озаки у пациентов 65 лет и старше: многоцентровое исследование. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2021;25(4):53–63. DOI: 10.21688/1681-3472-2021-4-53-63
- Чернов И.И., Энгиниов С.Т., Комаров Р.Н., Базылев В.В., Тарасов Д.Г., Кадыралиев К.Б. и др. Непосредственные результаты операции Озаки: многоцентровое исследование. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(54):4157. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-4157

- Pirola S., Mastroiacovo G., Arlati F.G., Mostardini G., Bonomi A., Penza E., et al. Single center five years' experience of Ozaki procedure: midterm follow-up. *Ann Thorac Surg*. 2021;111(6):1937–43. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2020.08.039
- Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Nozawa Y., Takatoh M., Hagiwara S., et al. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for patients aged less than 60 years. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148:934–8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2014.05.041
- Mylonas K.S., Tasoudis P.T., Pavlopoulos D., Kanakis M., Stavridis G.T., Avgerinos D.V. Aortic valve neocuspidization using the Ozaki technique: A meta-analysis of reconstructed patient-level data. *Am Heart J*. 2023;255:1–11. DOI: 10.1016/j.ahj.2022.09.003
- Makino M., Yamamoto H., Ishibashi-Ueda H., Nakamura Y. A case of aortic valve leaflet tear and perforations after neocuspidization. *ESC Hear Fail*. 2019;6:446–8. DOI: 10.1002/ehf2.12415
- Tada N., Tanaka N., Abe K., Hata M. Transcatheter aortic valve implantation after aortic valve neocuspidization using autologous pericardium: a case report. *Eur Hear J — Case Reports*. 2019;3:ytz105. DOI: 10.1093/ehjcr/ytz105
- Amabile A., Krane M., Dufendach K., Baird C.W., Ganjoo N., Eckstein F.S., et al. Standardized aortic valve neocuspidization for treatment of aortic valve diseases. *Ann Thorac Surg*. 2022;114(4):1108–17. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2022.03.067
- 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;155:2379–87. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2018.01.087
- Duran C.M., Gallo R., Kumar N. Aortic valve replacement with autologous pericardium: surgical technique. *J Card Surg* 1995;10:1–9. DOI: 10.1111/j.1540-8191.1995.tb00582.x
- Reuthebuch O., Koechlin L., Schurr U., Grapow M., Fassl J., Eckstein F.S. Aortic valve replacement using autologous pericardium: single centre experience with the Ozaki technique. *Swiss Med Wkly*. 2018;148:w14591. DOI: 10.4414/sm.w.2018.14591
- Habib G., Lancellotti P., Antunes M.J., Bongiorno M.G., Casalta J.-P., Del Zotti F., et al. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The task force for the management of infective endocarditis of the European society of cardiology (ESC). Endorsed by: European association for cardio-thoracic surgery (EACTS), the European association of nuclear medicine (EANM). *Eur Heart J*. 2015;36(44):3075–128. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv319
- Ma W.-G., Hou B., Abdurusul A., Gong D.-X., Tang Y., Chang Q., et al. Dysfunction of mechanical heart valve prosthesis: experience with surgical management in 48 patients. *J Thorac Dis*. 2015;7:2321–9. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.12.25
- Leontyev S., Borger M.A., Davierwala P., Walther T., Lehmann S., Kempfert J., et al. Redo aortic valve surgery: early and late outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2011;91:1120–6. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.12.053
- Khan J.M., Greenbaum A.B., Babaliaros V.C., Rogers T., Eng M.H., Paone G., et al. The BASILICA Trial: prospective multicenter investigation of intentional leaflet laceration to prevent TAVR coronary obstruction. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12:1240–52. DOI: 10.1016/j.jcin.2019.03.035

## REFERENCES

- Otto C.M., Nishimura R.A., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Gentile F., et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American college of cardiology/American heart association joint committee on clinical practice guidelines. *Circulation*. 2021;143:e35–71. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000932
- Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., Hamm C., Holm P.J., et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38(36):2739–91. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx391
- Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Uchida S., Nozawa Y., Matsuyama T., et al. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011;12:550–3. DOI: 10.1510/icvts.2010.253682
- Arutyunyan V., Chernov I., Komarov R., Sinelnikov Y., Kadyraliev B., Enginiov S., et al. Immediate outcomes of aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium: A multicenter study. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2020;35:241–8. DOI: 10.21470/1678-9741-2020-0019

- 5 Sa M.P., Chernov I., Marchenko A., Chagyan V., Komarov R., Askadinov M., et al. Aortic valve neocuspidization (Ozaki Procedure) in patients with small aortic annulus ( $\leq 21$  mm): a multicenter study. *Struct Hear.* 2020;4(5):413–9. DOI: 10.1080/24748706.2020.1792595
- 6 Sá M.P., Perazzo Á.M., Zhigalov K., Komarov R., Kadyraliev B., Enginiov S., et al. Aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium (Ozaki procedure) — a promising surgical technique. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2019;34:610–4. DOI: 10.21470/1678-9741-2019-0304
- 7 Chernov I.I., Enginiov S.T., Komarov R.N., Tarasov D.G., Sinelnikov Yu.S., Marchenko A.V., et al. Three-year results of Ozaki surgery in patients aged  $\geq 65$  years: a multicentre study. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2021;25(4):53–63 (In Russ.). DOI:10.21688/1681-3472-2021-4-53-63
- 8 Chernov I. I., Enginiov S. T., Komarov R. N., Bazylev V. V., Tarasov D. G., Kadyraliev K. B., et al. Short-term outcomes of Ozaki procedure: a multicenter study. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(S4):4157 (In Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2020-4157
- 9 Pirola S., Mastroiacovo G., Arlati F.G., Mostardini G., Bonomi A., Penza E., et al. Single center five years' experience of Ozaki procedure: midterm follow-up. *Ann Thorac Surg.* 2021;111(6):1937–43. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2020.08.039
- 10 Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Nozawa Y., Takatoh M., Hagiwara S., et al. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for patients aged less than 60 years. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148:934–8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2014.05.041
- 11 Mylonas K.S., Tasoudis P.T., Pavlopoulos D., Kanakis M., Stavridis G.T., Avgerinos D.V. Aortic valve neocuspidization using the Ozaki technique: A meta-analysis of reconstructed patient-level data. *Am Heart J.* 2023;255:1–11. DOI: 10.1016/j.ahj.2022.09.003
- 12 Makino M., Yamamoto H., Ishibashi-Ueda H., Nakamura Y. A case of aortic valve leaflet tear and perforations after neocuspidization. *ESC Hear Fail.* 2019;6:446–8. DOI: 10.1002/ehf2.12415
- 13 Tada N., Tanaka N., Abe K., Hata M. Transcatheter aortic valve implantation after aortic valve neocuspidization using autologous pericardium: a case report. *Eur Hear J — Case Reports.* 2019;3:ytz105. DOI: 10.1093/ehjcr/ytz105
- 14 Amabile A., Krane M., Dufendach K., Baird C.W., Ganjoo N., Eckstein F.S., et al. Standardized aortic valve neocuspidization for treatment of aortic valve diseases. *Ann Thorac Surg.* 2022;114(4):1108–17. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2022.03.067
- 15 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;155:2379–87. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2018.01.087
- 16 Duran C.M., Gallo R., Kumar N. Aortic valve replacement with autologous pericardium: surgical technique. *J Card Surg* 1995;10:1–9. DOI: 10.1111/j.1540-8191.1995.tb00582.x
- 17 Reuthebuch O., Koechlin L., Schurr U., Grapow M., Fassl J., Eckstein F.S. Aortic valve replacement using autologous pericardium: single centre experience with the Ozaki technique. *Swiss Med Wkly.* 2018;148:w14591. DOI: 10.4414/SMW.2018.14591
- 18 Habib G., Lancellotti P., Antunes M.J., Bongioni M.G., Casalta J.-P., Del Zotti F., et al. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The task force for the management of infective endocarditis of the European society of cardiology (ESC). Endorsed by: European association for cardio-thoracic surgery (EACTS), the European association of nuclear medicine (EANM). *Eur Heart J.* 2015;36(44):3075–128. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv319
- 19 Ma W.-G., Hou B., Abdurusul A., Gong D.-X., Tang Y., Chang Q., et al. Dysfunction of mechanical heart valve prosthesis: experience with surgical management in 48 patients. *J Thorac Dis.* 2015;7:2321–9. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.12.25
- 20 Leontyev S., Borger M.A., Davierwala P., Walther T., Lehmann S., Kempfert J., et al. Redo aortic valve surgery: early and late outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2011;91:1120–6. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.12.053
- 21 Khan J.M., Greenbaum A.B., Babaliaros V.C., Rogers T., Eng M.H., Paone G., et al. The BASILICA Trial: prospective multicenter investigation of intentional leaflet laceration to prevent TAVR coronary obstruction. *JACC Cardiovasc Interv.* 2019;12:1240–52. DOI: 10.1016/j.jcin.2019.03.035

Формат 60×90 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Minion Pro.

Печать офсетная. Усл. п. л. 9,5. Тираж 100 экз.

Подписано в печать: 28.03.2023. Дата выхода: 30.03.2023. Свободная цена.

Для читателей старше 16 лет.

Отпечатано в издательстве «Триада»

Россия, 170034, г. Тверь, пр. Чайковского, д. 9, оф. 514