

## ГЕНДЕРНОЕ СРАВНЕНИЕ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ И СРЕДНЕСРОЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЕРАЦИИ ОЗАКИ: АНАЛИЗ PROPENSITY SCORE MATCHING

С.Т. Энгиноев<sup>1,2</sup>, И.И. Чернов<sup>1</sup>, Р.Н. Комаров<sup>3</sup>, Д.Г. Тарасов<sup>1</sup>, А.П. Семагин<sup>6</sup>, В.Б. Арутюнян<sup>4</sup>,  
Б.К. Кадыралиев<sup>4,5</sup>, А.М. Исмаилбаев<sup>3</sup>, Д.В. Кузнецов<sup>6</sup>, А.А. Зыбин<sup>6</sup>, Д.А. Кондратьев<sup>1</sup>,  
А.А. Геворгян<sup>6</sup>, Б.М. Глисов<sup>3</sup>, Д.А. Зорин<sup>2</sup>, К.Ю. Жигалов<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Покровская Роцца, 4, Астрахань, Российская Федерация, 414011; <sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Бакинская, 121, Астрахань, Российская Федерация, 414000; <sup>3</sup> 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; <sup>4</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), ул. Маршала Жукова, 35, Пермь, Российская Федерация, 614013; <sup>5</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Петропавловская, 26, Пермь, Российская Федерация, 614990; <sup>6</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Самарский областной клинический кардиологический диспансер им. В.П. Полякова», ул. Аэродромная, 43, Самара, Российская Федерация, 447030; <sup>7</sup> Медицинский центр Св. Винсента, Штайнхаузерштрассе, 18, Карлсруэ, Германия, 76042

### Основные положения

- Проведен ретроспективный анализ данных больных, перенесших операцию Озаки в четырех медицинских центрах России.
- Выполнена сравнительная гендерная оценка непосредственных и среднесрочных результатов операции Озаки.

**Цель** Гендерная оценка непосредственных и среднесрочных результатов операции Озаки у пациентов с патологией аортального клапана (АК).

### Материалы и методы

Проведено ретроспективное многоцентровое исследование 251 больного (135 женщин, медиана возраста 66 (60–70) лет), которым выполнена операция Озаки (2017–2020 гг.) в четырех медицинских центрах России. После псевдорандомизации (propensity score matching) отобраны 92 пациента (средний возраст 65,8±10,8 года). В зависимости от гендерной принадлежности сформированы две группы: 46 женщин (средний возраст 67,8±6,3 года), 46 мужчин (средний возраст 63,8±15,4 года). Основной причиной дисфункции АК был тяжелый аортальный стеноз – 86 (93,5%) случаев. Хроническая сердечная недостаточность III–IV функционального класса по NYHA отмечена у 26 (28,3%) больных. В 24 случаях (26,1%) АК был двустворчатый. Первичной конечной точкой являлась госпитальная летальность. В качестве вторичных конечных точек оценивали послеоперационные осложнения и среднесрочные результаты (трехлетняя общая выживаемость и свобода от реоперации на АК), медиана периода наблюдения составила 23 (18–33) мес.

### Результаты

Не получено статистически значимой разницы между группами по длительности операции (275 мин у женщин и 285 мин у мужчин,  $p = 0,4$ ), искусственного кровообращения (98 и 115 мин,  $p = 0,3$ ), пережатия аорты (80 и 93 мин соответственно,  $p = 0,7$ ). Госпитальная летальность среди исследуемых больных не различалась: в женской группе – 1 случай (2,2%), в мужской – 0,  $p = 0,9$ . По послеоперационным осложнениям значимых различий не зарегистрировано: сепсис (2,2% у женщин и 0 у мужчин,  $p = 0,9$ ), раневая поверхностная

инфекция (8,7 и 6,5% соответственно,  $p = 0,9$ ). Острого повреждения почек, инсульта, имплантации постоянного электрокардиостимулятора, рестернотомии по поводу кровотечения не выявлено ни у одного пациента. Трехлетняя общая выживаемость составила 91,8% у женщин и 91,6% у мужчин,  $p = 0,8$ ; трехлетняя свобода от реоперации – 94,4 и 100% соответственно,  $p = 0,1$ .

**Заключение**

Операция Озаки воспроизводима у мужчин и женщин с одинаковыми госпитальной летальностью, послеоперационными осложнениями и среднесрочными результатами.

**Ключевые слова**

Приобретенный порок сердца • Аортальный стеноз • Аортальная недостаточность • Неокуспидализация • Операция Озаки

Поступила в редакцию: 23.04.2022; поступила после доработки: 02.05.2022; принята к печати: 02.06.2022

## GENDER COMPARISON OF IMMEDIATE AND MEDIUM-TERM RESULTS OF OZAKI OPERATION: A PROPENSITY SCORE MATCHING ANALYSIS

S.T. Enginoyev<sup>1,2</sup>, I.I. Chernov<sup>1</sup>, R.N. Komarov<sup>3</sup>, D.G. Tarasov<sup>1</sup>, A.P. Semagin<sup>6</sup>, V.B. Arutyunyan<sup>4</sup>, B.K. Kadyraliev<sup>4,5</sup>, A.M. Ismailbaev<sup>3</sup>, D.V. Kuznetsov<sup>6</sup>, A.A. Zybin<sup>6</sup>, D.A. Kondratyev<sup>1</sup>, A.A. Gevorgyan<sup>6</sup>, B.M. Tlisov<sup>3</sup>, D.A. Zorin<sup>2</sup>, K.Yu. Zhigalov<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 4, Pokrovskaya Roscha St., Astrakhan, Russian Federation, 414011; <sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Astrakhan State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 121, Bakinskaya St., Astrakhan, Russian Federation, 414000; <sup>3</sup> 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; <sup>4</sup> S.G. Sukhanov Federal Center of Cardiovascular Surgery, 35, Marshal Zhukov St., Perm, Russian Federation, 614013; <sup>5</sup> State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Training “Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 26, Petropavlovskaya St., Perm, Russian Federation, 614000; <sup>6</sup> State Budgetary Healthcare Institution “Samara Regional Clinical Cardiological Hospital named after V.P. Polyakov”, 43, Aerodromnaya St., Samara, Russian Federation, 447030; <sup>7</sup> St. Vincent’s Hospital, 18, Steinhäuserstraße, Karlsruhe, Germany, 76042

### Highlights

- A retrospective analysis of the patients’ data after Ozaki operation in four Russian Medical Centers was carried out.
- A comparative gender assessment of the immediate and medium-term results of Ozaki operation was performed.

**Aim**

Gender assessment of Ozaki operation immediate and mid-term results in patients with aortic valve (AV) pathology.

**Methods**

A retrospective multicenter study enrolled 251 patients (135 women, median age 66 (60–70) years old) who underwent Ozaki operation (2017–2020) was carried out in four centers in Russia. After propensity score matching, 92 patients were selected (mean age  $65.8 \pm 10.8$  years old). Two groups were formed in the gender structure: 46 females (average age  $67.8 \pm 6.3$  years old), 46 males (average age  $63.8 \pm 15.4$  years old). The main cause of AV dysfunction was severe aortic stenosis – in 86 (93.5%) cases. Chronic heart failure of III–IV functional class according to NYHA was observed in 26 (28.3%) patients. A bicuspid AV was in 24 cases (26.1%). The primary endpoint was hospital mortality. Postoperative complications and mid-term results (three-year overall survival and freedom from reoperation on AV) were assessed as secondary endpoints; the median follow-up period was 23 (18–33) months.

**Results**

There was no statistically significant difference between the groups in the duration of surgery (275 minutes for females and 285 minutes for males,  $p = 0.4$ ), cardiopulmonary bypass (98 minutes for females and 115 minutes for males,  $p = 0.3$ ), aortic clamping (80 minutes for females and 93 minutes for males,  $p = 0.7$ ).

Hospital mortality among the studied patients did not differ: in the female group – 2.2% (1 case) and 0 in the male one,  $p = 0.9$ . There were no significant differences in postoperative complications: sepsis (2.2% in women and 0 in men,  $p = 0.9$ ), superficial wound infection (8.7% in women and 6.5% in men,  $p = 0.9$ ). Acute kidney injury, stroke, pacemaker implantation, resternotomy for bleeding were not observed in any patient. Three-year overall survival was 91.8% in females and 91.6% in males,  $p = 0.8$ ; three-year freedom from reoperation – 94.4% for females and 100% for males,  $p = 0.1$ .

### Conclusion

Ozaki operation is equally reproducible with the same hospital mortality, postoperative complications, and medium-term outcomes in both females and males.

### Keywords

Acquired heart disease • Aortic stenosis • Aortic insufficiency • Neocuspidization • Ozaki operation

*Received: 23.04.2022; received in revised form: 02.05.2022; accepted: 02.06.2022*

### Список сокращений

АК – аортальный клапан	PPM – patient-prosthesis mismatch (несоответствие «пациент – протез»)
ФК – фиброзное кольцо	PSM – propensity score matching (псевдорандомизация)
ХСН – хроническая сердечная недостаточность	

## Введение

Протезирование аортального клапана (АК) – основной метод лечения при его тяжелом поражении [1]. В последнее время широкое применение получила операция Озаки, предложенная в 2011 г. [2] и продемонстрировавшая оптимальные непосредственные и среднесрочные результаты [3–6]. S. Ozaki и коллеги опубликовали обнадеживающие среднесрочные результаты лечения 850 пациентов с поражением АК, со средним периодом наблюдения  $53,7 \pm 28,2$  мес.: выживаемость через 118 мес. составила 85,9%, совокупная частота повторных операций и рецидивов аортальной регургитации – 4,2 и 7,3% [4]. Ранее проанализированы гендерные различия при хирургическом и транскатетерном протезировании АК [7–9]. Летальность, периоперационные осложнения и среднесрочные результаты операции Озаки в зависимости от пола пациента остаются неизученными.

**Цель данного исследования** – оценка гендерных различий непосредственных и среднесрочных результатов операции Озаки у пациентов с патологией аортального клапана.

## Материалы и методы

### Дизайн и популяция исследования

Проведено ретроспективное многоцентровое исследование 251 больного (135 женщин, медиана возраста 66 (60–70) лет) из четырех профильных российских медицинских учреждений, которым в 2017–2020 гг. выполнена операция Озаки. Всем больным на догоспитальном этапе проведены трансторакальная эхокардиография, коронарография. Интраоперационно выполнена чреспищеводная эхокардиография. Исследование одобрено

локальным этическим комитетом каждого участвовавшего учреждения. Критерия включения – все пациенты, которым выполнена операция Озаки в четырех центрах; критерия исключения отсутствовали. После псевдорандомизации (propensity score matching, PSM) отобраны 92 больного. В зависимости от гендерной принадлежности сформированы две группы: 46 женщин и 46 мужчин.

Демографические и предоперационные клинико-эхокардиографические характеристики после анализа методом PSM не различались в обеих группах (табл. 1). Средний возраст женщин составил  $67,8 \pm 6,3$  года, мужчин –  $63,8 \pm 15,4$  года,  $p = 0,6$ . Хроническая сердечная недостаточность III–IV функционального класса отмечена у 9 (19,6%) представительниц женского пола и 17 (37%) участников мужского пола,  $p = 0,07$ . Фибрилляция предсердий до операции зарегистрирована у 7 (15,2%) женщин и 9 мужчин (19,6%),  $p = 0,6$ . Сахарный диабет диагностирован в 10 (21,7%) случаях в женской группе и в 6 (13%) в мужской,  $p = 0,2$ . По данным трансторакальной эхокардиографии узкое фиброзное кольцо (ФК) АК выявлено в 30,4% случаев среди женщин и в 28,3% – среди мужчин,  $p = 0,8$ .

### Конечные точки

Первичной конечной точкой была госпитальная летальность. В качестве вторичных конечных точек оценивали длительность операции, искусственного кровообращения, пережатия аорты; период госпитализации; послеоперационные осложнения (инсульт, стерильная инфекция, острое повреждение почек, нарушение проводимости ритма, потребовавшее имплантации электрокардиостимулятора, сепсис, повторная операция по поводу кровотечения);

среднесрочные результаты (трехлетняя общая выживаемость и свобода от реоперации на АК).

### Хирургическая техника

Забор перикарда размером не менее  $7 \times 8$  см, фиксация к пластине с небольшим натяжением при помощи нескольких швов, удаление жировой ткани с поверхности перикарда. Затем аутоперикард помещали в 0,6% раствор глутаральдегида на 10 мин. Обработанный перикард промывали в течение 6 мин трижды, используя физиологический раствор. После аортотомии резецировали измененные нативные аортальные створки и определяли межкомиссуральное расстояние при помощи специальных измерителей S. Ozaki. Далее на шаблоне выкраивали створки. Затем фиксировали неостворки к ФК АК (серозная поверхность в сторону левого желудочка) при помо-

щи непрерывного обвивного шва (полипропиленовой нитью 4-0 или 5-0). Последний вкол делали на расстоянии 55 мм от края створки с выколом наружу из аорты. Нити, выведенные наружу из аорты, завязывали на заплате из тефлона. После фиксации всех неостворок выполняли аортографию. Более подробная использованная нами хирургическая техника описана в соответствующих документах [10].

### Статистический анализ

Статистическую обработку материала проводили с использованием пакетов программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26 (IBM Corp., США) и Jamovi (версия 1.6.9). Проверяли все количественные переменные на тип распределения с помощью критерия Колмогорова – Смирнова до псевдорандомизации (PSM), Шапиро – Уилка после PSM,

**Таблица 1.** Общая характеристика включенных больных  
**Table 1.** General characteristics of included patients

Показатель / Parameter	Все пациенты / All patients			Propensity-Matched Patients		
	Женщины / Women, n = 135	Мужчины / Men, n = 116	p	Женщины / Women, n = 46	Мужчины / Men, n = 46	p
Возраст, лет / Age, years old (Me [Q1–Q3])	66 (62–70)	64 (59–69)	0,054	67,8±6,3	63,8±15,4	0,6
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> / BMI, kg/m <sup>2</sup> (Me [Q1–Q3])	30,3 (27,6–34,4)	28,4 (24,4–30,2)	<0,001	28,2±3,8	27,9±4,0	0,9
III–IV функциональный класс по NYHA / NYHA III–IV functional class n (%)	63 (46,7)	35 (30,2)	0,008	9 (19,6)	17 (37)	0,07
<b>Сопутствующая патология / Associated pathology, n (%)</b>						
Ишемическая болезнь сердца / Coronary artery disease	44 (32,6)	58 (50)	0,005	21 (45,7)	20 (43,5)	0,8
Раннее перенесенный ИМ / Previous MI	13 (9,6)	19 (16,4)	0,1	5 (10,9)	8 (17,4)	0,3
ЧКВ в анамнезе / Previous PCI	6 (4,4)	12 (10,3)	0,07	2 (4,3)	4 (8,7)	0,4
Сахарный диабет / Diabetes	31 (23)	17 (14,7)	0,09	10 (21,7)	6 (13)	0,2
ФП / AF	25 (18,5)	27 (23,3)	0,3	7 (15,2)	9 (19,6)	0,6
Повторная операция / Repeated operation	2 (1,5)	5 (4,3)	0,2	0	4 (8,7)	0,1
ЭКС / Pacemaker	0	1 (0,9)	0,5	0	1 (2,2)	0,3
<b>Показания к операции / Indications for surgery, n (%)</b>						
Тяжелый AC / Severe AS	128 (94,8)	106 (91,4)	0,7	42 (91,3)	44 (95,7)	0,7
Тяжелая AP / Severe AR	7 (5,2)	10 (8,6)	0,3	4 (8,7)	2 (4,3)	0,6
Инфекционный эндокардит / Infective endocarditis	2 (1,5)	10 (8,6)	0,008	1 (2,2)	3 (6,5)	0,6
<b>Эхокардиографические параметры до операции / Echocardiographic parameters before surgery</b>						
ФВ ЛЖ / LVEF, % (Me [Q1–Q3])	61 (56–64)	58 (52–63)	0,004	60,5±5,6	63,1±5,1	0,7
СДЛА, мм рт. ст. / SPPA, mmHg (Me [Q1–Q3])	30 (24–37)	28 (24–34)	0,3	26 (22–32)	27 (24–32)	0,2
Диаметр ФК АК, мм / Average annulus of AV (Me [Q1–Q3])	20 (19–21)	22 (21–23)	<0,001	19 (18–21)	21 (20–22)	0,4
Диаметр ФК АК ≤21 мм / Annulus of FR AV, n (%)	111 (82,2)	46 (39,7)	<0,001	14 (30,4)	13 (28,3)	0,8
Двустворчатый АК / Double-wing AV, n (%)	39 (29)	45 (39)	0,09	9 (19,6)	15 (32,6)	0,1

**Примечание:** АК – аортальный клапан; AP – аортальная регургитация; AC – аортальный стеноз; ИМ – инфаркт миокарда; ИМТ – индекс массы тела; СДЛА – систолическое давление в легочной артерии; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ФК – фиброзное кольцо; ФП – фибрилляция предсердий; ЭКС – электрокардиостимулятор; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; NYHA – классификация Нью-Йоркской кардиологической ассоциации (New York Heart Association).  
**Note:** AF – atrial fibrillation; AR – aortic regurgitation; AS – aortic stenosis; AV – aortic valve; BMI – body mass index; FR – fibrous ring; LVEF – left ventricular ejection fraction; MI – myocardial infarction; NYHA – New York Heart Association; PCI – percutaneous coronary intervention; SPPA – systolic pressure in the pulmonary artery.

а также показателей асимметрии и эксцесса. Центральные тенденции и рассеяния количественных признаков, имеющие нормальное распределение, описывали в форме среднего значения и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ), при отличии от нормального – в виде медианы и интерквартильного размаха ( $Me [Q1-Q3]$ ). Данные независимых групп, имеющие категориальное выражение, сравнивали при помощи теста Пирсона ( $\chi^2$ ) или точного критерия Фишера. Количественные данные независимых групп оценивали с помощью межгруппового непараметрического критерия Манна – Уитни и параметрического критерия (t-критерия Стьюдента). С целью минимизации смещения результатов и обеспечения максимальной сопоставимости групп выполнено их уравнивание методом PSM. Тринадцать переменных, которые потенциально могли повлиять на исходы лечения и среднесрочные результаты, включены в логистическую регрессионную модель для PSM: возраст, индекс массы тела, сахарный диабет, фибрилляция предсердий, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда в анамнезе, хроническая сердечная недостаточность III–IV функционального класса по NYHA, фракция выброса левого желудочка, систолическое давление в легочной артерии, диаметр ФК АК, этиология порока АК (инфекционный эндокардит, двухстворчатый АК), комбинированные вмешательства на сердце. По указанным 13 ковариатам проведена псевдорандомизация. Каждому наблюдению первой группы

подбирали пару из второй группы, которая имела наиболее близкое значение PS (метод «ближайшего соседа», nearest neighborhood 1:1). Значение отрезка PS, составляющее 0,01 от стандартного отклонения логита PS, было достаточным для обеспечения сходства наблюдений в паре по имеющемуся набору кофакторов. Время до первых клинических конечных точек (летальный исход и реоперация на АК) оценено с использованием метода Каплана – Майера, различия между группами – с помощью лог-ранга критерия Манталя – Кокса. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали за 0,05.

## Результаты

Для доступа к сердцу большинству пациентов выполнена срединная стернотомия: 101 (93,5%) женщине и 104 (96,3%) мужчинам,  $p = 0,5$ . Комбинированные вмешательства также проведены с одинаковой частотой: в 17 (37%) случаях у исследуемых женского пола, в 21 (45,7%) случае – среди участников мужского пола,  $p = 0,4$ . Не получено статистически значимой разницы между группами в длительности операции ( $275 \pm 34,2$  мин у женщин и  $285,0 \pm 37,0$  мин у мужчин,  $p = 0,4$ ), искусственного кровообращения (98 (89–139) и 115 (100–125) мин,  $p = 0,3$ ), пережатия аорты (80 (64–110) и 93 (84–100) мин соответственно,  $p = 0,7$ ) (табл. 2).

Госпитальная летальность среди исследуемых больных статистически значимо не различалась:

**Таблица 2.** Операционные показатели  
**Table 2.** Operative variables

Показатель / Parameter	Все пациенты / All patients			Propensity-Matched Patients		
	Женщины / Women, n = 135	Мужчины / Men, n = 116	p	Женщины / Women, n = 135	Мужчины / Men, n = 116	p
Стернотомия / Sternotomy, n (%)	133 (98,5)	116 (100)	0,5	42 (91,3)	46 (100)	0,1
Министернотомия / T-shape, n (%)	2 (1,5)	0 (0)	0,5	4 (8,7)	0 (0)	0,1
Время операции, мин / Procedure time, min (Me [Q1–Q3])	225 (195–255)	240 (213–295)	0,007	275,9 $\pm$ 34,2	285,8 $\pm$ 37,	0,4
Время искусственного кровообращения, мин / Cardiopulmonary bypass, min (Me [Q1–Q3])	106 (91–119)	113 (97–127)	0,03	98 (89–139)	115 (100–125)	0,3
Время зажима, мин / Aortic cross clamp, min (Me [Q1–Q3])	82 (73–95)	87 (75–100)	0,07	80 (64–110)	93 (84–100)	0,7
Изолированное вмешательство на АК / Isolated procedures on the AV, n (%)	88 (65,2)	56 (48,3)	0,005	29 (63)	25 (54,3)	0,4
Комбинированные вмешательства / Concomitant procedures, n (%)	47 (34,8)	60 (51,7)	0,007	17 (37)	21 (45,7)	0,4
Коронарное шунтирование / Coronary artery bypass grafting, n (%)	29 (21,5)	46 (39,7)	0,002	11 (23,9)	17 (37)	0,2
Протезирование восходящего отдела аорты / Replacement of ascending aorta, n (%)	11 (8,1)	12 (10,3)	0,5	4 (8,7)	3 (6,5)	0,9
Хирургия МК / MV surgery, n (%)	2 (1,5)	8 (6,9)	0,04	0	2 (4,3)	0,5
Хирургия ТК / TV surgery, n (%)	2 (1,5)	3 (2,6)	0,6	0	0	
Процедура Maze / Maze procedure, n (%)	2 (1,5)	2 (1,7)	0,9	0	0	

**Примечание:** АК – аортальный клапан; МК – митральный клапан; ТК – трикуспидальный клапан.  
**Note:** AV – aortic valve; MV – mitral valve; TV – tricuspid valve.

в женской группе составила 1 случай (2,2%), в мужской – 0,  $p = 0,9$ . По послеоперационным осложнениям также различий не зарегистрировано: сепсис (2,2% у женщин и 0% у мужчин,  $p = 0,9$ ), раневая поверхностная инфекция (8,7% у женщин и 6,5% у мужчин,  $p = 0,9$ ). Острого почечного повреждения, инсульта, имплантации постоянного электрокардиостимулятора, рестернотомии по поводу кровотечения не выявлено ни у одного пациента (табл. 3).

Пиковый и средний градиент давления на АК после операции был статистически значимо выше у женщин по сравнению с мужчинами ( $10,2 \pm 3,2$  против  $9,7 \pm 3,4$  мм рт. ст.,  $p = 0,04$  и  $4,8 \pm 1,9$  против  $4,0 \pm 2,5$  мм рт. ст.,  $p = 0,03$  соответственно) (табл. 4).

### Период наблюдения

Медиана периода наблюдения за пациентами составила 24 (17–32) мес. Оценка среднесрочных результатов включала трехлетнюю выживаемость и свободу от реоперации. Трехлетняя общая выживаемость у женщин составила 91,8%, у мужчин – 91,6%,  $p = 0,8$  (рис. 1). Трехлетняя свобода от реоперации также не различалась: 94,4% в женской группе и 100% в мужской,  $p = 0,1$  (рис. 2).

### Обсуждение

По некоторым данным, риск развития аортального стеноза у мужчин в два раза выше, чем у женщин. Однако результаты общенациональных исследований,

**Таблица 3.** Послеоперационные показатели  
**Table 3.** Postoperative variables

Показатель / Parameter	Все пациенты / All patients			Propensity-Matched Patients		
	Женщины / Women, n = 135	Мужчины / Men, n = 116	P	Женщины / Women, n = 135	Мужчины / Men, n = 116	P
Госпитальная летальность / Hospital mortality, n (%)	2 (1,5)	1 (0,9)	0,9	1 (2,2)	0	0,9
Рестернотомия по поводу кровотечения / Reoperation for bleeding, n (%)	0	2 (1,7)	0,2	0	0	
Имплантация постоянного электрокардиостимулятора / Permanent pacemaker implantation, n (%)	0	2 (1,7)	0,2	0	0	
Инсульт / Stroke, n (%)	1 (0,7)	0	0,9	0	0	
Сепсис / Sepsis, n (%)	3 (2,2)	0	0,2	1 (2,2)	0	0,9
Острое почечное повреждение / Acute renal injury, n (%)	1 (0,7)	3 (2,6)	0,4	0	0	
Поверхностная раневая инфекция / Sternal wound infection, n (%)	6 (4,4)	6 (5,2)	0,8	4 (8,7)	3 (6,5)	0,9
Длительность госпитализации, дни / Hospital stay, days, Me (Q1–Q3)	14 (11–17)	14 (11–17)	0,8	13,8±5,2	13,1±6,3	0,1

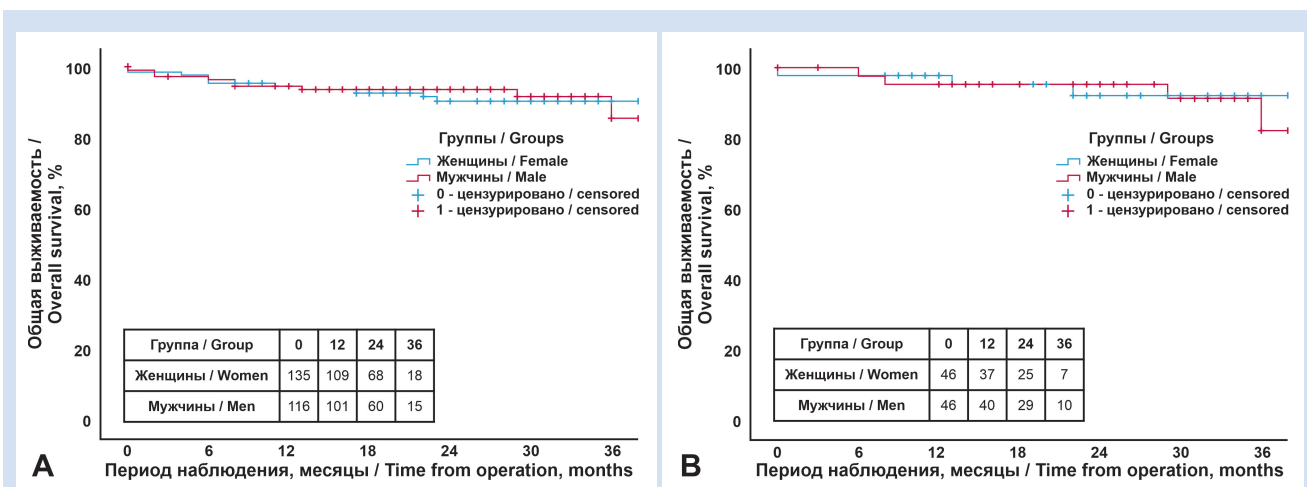
**Таблица 4.** Послеоперационные эхокардиографические параметры  
**Table 4.** Postoperative echocardiographic parameters

Показатель / Parameter	Все пациенты / All patients			Propensity-Matched Patients		
	Женщины / Women, n = 135	Мужчины / Men, n = 116	P	Женщины / Women, n = 135	Мужчины / Men, n = 116	P
<b>Аортальная регургитация / Aortic regurgitation, n (%)</b>						
Отсутствует / None	88 (65,2)	84 (72,4)	0,2	32 (69,6)	39 (84,8)	0,08
Незначительная / Mild	46 (34,1)	30 (25,9)	0,1	13 (28,3)	7 (15,2)	0,2
Умеренная / Moderate	1 (0,7)	2 (1,7)	0,6	1(2,2)	0	0,9
Выраженная / Severe	0	0		0	0	
Пиковый градиент давления на АК, мм рт. ст. / Peak pressure gradient across the AV, mmHg (Me [Q1– Q3])	13 (9–17)	10 (7–13)	<0,001	10,2±3,2	9,7±3,4	0,04
Средний градиент давления на АК, мм рт. ст. / Mean pressure gradient across the AV, mmHg (Me [Q1– Q3])	6 (4–9)	5 (3–7)	<0,001	4,8±1,9	4,0±2,5	0,03
ЭПО АК, см <sup>2</sup> / EOA AV, cm <sup>2</sup> (Me [Q1–Q3])				2,3±0,2	2,1±0,1	0,053

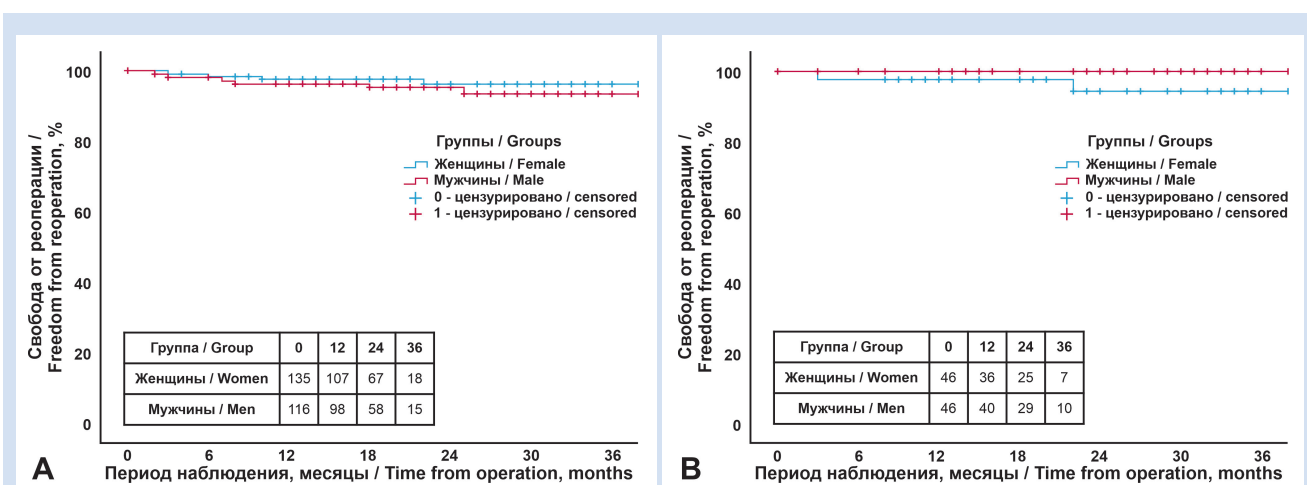
**Примечание:** АК – аортальный клапан; ЭПО – эффективная площадь открытия.  
**Note:** AV – aortic valve; EOA – effective orifice area.

основанных на госпитализированных пациентах с патологией АК, продемонстрировали менее выраженную разницу между мужчинами и женщинами [11]. Из 113 847 больных в США, поступивших с патологией АК, 55,1% были мужчинами [12]. Согласно данным похожего исследования, проведенного в Швеции, мужчины составляли 52% всех пациентов с впервые установленным диагнозом аортального стеноза [13]. Еще более низкая частота аортального стеноза у мужчин выявлена в крупном шотландском регистре: из 19 733 участников 46,8% – мужчины [14]. Кроме того, для представителей мужского пола, по сравнению с женским, значительно чаще характерны ишемическая болезнь сердца (52,7 против 44,2%,  $p < 0,001$ ) и коронарное шунтирование (42,8 против 33,7%,  $p < 0,001$ ). Стоит отметить, что многим мужчинам протезирование АК выполнено при меньшей степени поражения во время коронарного шунтирования [7]. Гендерное влияние на патофизиологию при приобретенных пороках сердца изучено недостаточно. Целью некоторых исследований была оценка реакции желудочков сердца на перегрузку давлением и объемом [16].

По нашим данным до PSM, операцию Озаки чаще выполняли женщинам: из 251 включенного больного 135 (54%) были женщинами, 116 (46%) – мужчинами. Индекс массы тела, как и частота хронической сердечной недостаточности, выше в женской группе в сравнении с мужской (30,3 против 28,4 кг/м<sup>2</sup>,  $p < 0,001$  и 46,7 против 30,2%,  $p = 0,008$  соответственно). Обращает внимание, что среди женщин отмечено больше больных с узким ФК. Медиана ФК АК составила 20 (19–21) мм у женщин и 22 (21–23) мм у мужчин,  $p < 0,001$ ; больных с ФК АК  $\leq 21$  мм в женской и мужской группах – 82,2 и 39,7% соответственно,  $p < 0,001$  (см. табл. 1). Вероятно, узкое ФК АК у женщины являлось причиной операции Озаки из-за риска несоответствия «пациент – протез» (patient-prosthesis mismatch, PPM). Частота умеренного несоответствия PPM после протезирования АК встречается, по данным литературы, в 20–70% случаев, тяжелого PPM – в 2–11% случаев [16]. М.Р. Sá с коллегами в 2020 г. опубликовали отличные гемодинамические показатели после операции Озаки у больных с узким ФК АК [10]. В нашей работе умеренное и тяжелое PPM у больных не отмечено. Однако среди мужчин было



**Рисунок 1.** Кривая общей выживаемости Каплана – Майера до (А) и после (В) псевдорандомизации (PSM)  
**Figure 1.** Kaplan–Meier curve of overall survival before (A) and after (B) PSM



**Рисунок 2.** Кривая свобода от реоперации Каплана – Майера до (А) и после (В) псевдорандомизации (PSM)  
**Figure 2.** Kaplan–Meier curve of freedom from reoperation before (A) and after (B) PSM

больше больных ишемической болезнью сердца и инфекционным эндокардитом АК (50 против 32,6%,  $p = 0,005$  и 8,6 против 1,5%,  $p = 0,008$  соответственно). Это объясняет более частые комбинированные вмешательства: коронарное шунтирование и операции на митральном клапане (39,7 против 21,5%,  $p = 0,002$  и 6,9 против 1,5%,  $p = 0,04$  соответственно).

По данным литературы, госпитальная и отдаленная летальность после протезирования АК выше у женщин, чем у мужчин [17–22]; также больше случаев сосудистых осложнений, послеоперационных инсультов, переливаний донорской крови и острого почечного повреждения [7]. Однако после транскатетерной имплантации АК отсутствовали различия в госпитальной и отдаленной летальности среди пациентов мужского и женского пола [21–25]. В нашем исследовании после PSM мы не получили статистически значимой разницы в послеоперационных осложнениях, госпитальной летальности и среднесрочных результатах в мужской и женской группах.

### Заключение

Операция Озаки воспроизводима у мужчин и женщин с одинаковыми госпитальной летальностью, послеоперационными осложнениями и среднесрочными результатами.

#### Информация об авторах

*Энгиноев Сослан Тайсумович*, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Российская Федерация; ассистент кафедры сердечно-сосудистой хирургии факультета последипломного образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-8376-3104

*Чернов Игорь Ионович*, кандидат медицинских наук заместитель главного врача по хирургии, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9924-5125

*Комаров Роман Николаевич*, доктор медицинских наук, доцент директор клиники факультетской хирургии, врач – сердечно-сосудистый хирург 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

*Тарасов Дмитрий Георгиевич*, кандидат медицинских наук главный врач, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения

### Конфликт интересов

С.Т. Энгиноев заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.И. Чернов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Р.Н. Комаров заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.Г. Тарасов заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.П. Семагин заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.Б. Арутюнян заявляет об отсутствии конфликта интересов. Б.К. Кадыралиев заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.М. Исмаилбаев заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.В. Кузнецов заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.А. Зыбин заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.А. Кондратьев заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.А. Геворгян заявляет об отсутствии конфликта интересов. Б.М. Тлисов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.А. Зорин заявляет об отсутствии конфликта интересов. К.Ю. Жигалов заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

### Благодарности

Авторы выражают благодарность канд. мед. наук, доценту Елене Владимировне Ефремовой за ценные советы и рекомендации по оформлению статьи.

#### Author Information Form

*Enginoev Soslan T.*, a cardiovascular surgeon, the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery”, the Ministry of Health of the Russian Federation, Astrakhan, Russian Federation; a lecturer assistant at the Department of Cardiovascular Surgery, the Faculty of Postgraduate Education, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Astrakhan State Medical University”, the Ministry of Health of the Russian Federation, Astrakhan, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-8376-3104

*Chernov Igor I.*, PhD, Deputy Chief Doctor for Surgery, a cardiovascular surgeon, the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery”, the Ministry of Health of the Russian Federation, Astrakhan, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9924-5125

*Komarov Roman N.*, PhD, Associate Professor, Director of the Faculty Surgery Clinic, a cardiovascular surgeon, the 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

*Tarasov Dmitriy G.*, PhD, Chief Doctor, a cardiovascular surgeon, the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery”, the Ministry of Health



«Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0866-3939

*Семагин Андрей Павлович*, кандидат медицинских наук заведующий кардиохирургическим отделением № 4, врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Самарский областной клинический кардиологический диспансер им. В.П. Полякова», Пермь, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-2945-894X

*Арутюнян Ваграм Борисович*, доктор медицинских наук заведующий кардиохирургическим отделением № 1, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), Пермь, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1730-9050

*Кадыралиев Бакытбек Кайыпбекович*, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), Пермь, Российская Федерация; ассистент кафедры сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4007-7665

*Исмаилбаев Алишер Маккамджанович*, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург, ассистент 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

*Кузнецов Дмитрий Валерьевич*, кандидат медицинских наук заведующий кардиохирургическим отделением № 11, врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Самарский областной клинический кардиологический диспансер им. В.П. Полякова», Самара, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-4843-4679

*Зыбин Александр Александрович*, врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Самарский областной клинический кардиологический диспансер им. В.П. Полякова», Самара, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8985-5723

*Кондратьев Дмитрий Анатольевич*, заведующий кардиохирургическим отделением № 1, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9158-8799

*Геворгян Арик Армени*, врач – сердечно-сосудистый хирург высшей категории государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Самарский областной клинический кардиологический диспансер им. В.П. Полякова», Самара, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-0730-4609

of the Russian Federation, Astrakhan, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0866-3939

*Semagin Andrey P.*, PhD, Head of the Cardiac Surgery Department No. 4, a cardiovascular surgeon, the State Budgetary Healthcare Institution “Samara Regional Clinical Cardiological Hospital named after V.P. Polyakov”, Perm, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-2945-894X

*Arutyunyan Vagram B.*, PhD, Head of the Cardiac Surgery Department No. 1, a cardiovascular surgeon, the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov”, the Ministry of Health of the Russian Federation, Perm, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1730-9050

*Kadyraliev Bakytbek K.*, PhD, a cardiovascular surgeon, the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov”, the Ministry of Health of the Russian Federation, Perm, Russian Federation; a lecturer assistant at the Department of Cardiovascular Surgery, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner”, the Ministry of Health of the Russian Federation, Perm, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4007-7665

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

*Kuznetsov Dmitriy V.*, PhD, Head of Cardiac Surgery Department No. 11, a cardiovascular surgeon, the State Budgetary Healthcare Institution “Samara Regional Clinical Cardiological Hospital named after V.P. Polyakov”, Samara, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-4843-4679

*Zybin Alexander A.*, a cardiovascular surgeon, the State Budgetary Healthcare Institution “Samara Regional Clinical Cardiological Hospital named after V.P. Polyakov”, Samara, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8985-5723

*Kondratyev Dmitriy A.*, Head of Cardiac Surgery Department No. 1, a cardiovascular surgeon, the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery”, the Ministry of Health of the Russian Federation, Astrakhan, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9158-8799

*Gevorgyan Arik A.*, a cardiovascular surgeon of high category, the State Budgetary Healthcare Institution “Samara Regional Clinical Cardiological Hospital named after V.P. Polyakov”, Samara, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-0730-4609

*Тлисов Борис Магомедович*, 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** 0000-0003-4094-8771

*Зорин Дмитрий Андреевич*, клинический ординатор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-7167-4713

*Жигалов Константин Юрьевич*, врач – сердечно-сосудистый хирург отделения кардиологии в Медицинском центре Св. Винсента, Карлсруэ, Германия; **ORCID** 0000-0002-6440-3736

*Тлисов Борис М.*, a postgraduate student at the Department of Faculty Surgery No. 1, the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-4094-8771

*Zorin Dmitriy A.*, a clinical resident, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Astrakhan State Medical University", the Ministry of Health of the Russian Federation, Astrakhan, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-7167-4713

*Zhigalov Konstantin Yu.*, a cardiovascular surgeon at the Department of Cardiology, St. Vincent Medical Center, Karlsruhe, Germany; **ORCID** 0000-0002-6440-3736

#### Вклад авторов в статью

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

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

*КРН* – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ТДГ* – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*САП* – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*АВБ* – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*КБК* – получение и анализ данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ИАМ* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*КДВ* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ЗАА* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*КДА* – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ГАА* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ТБМ* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ЗДА* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ЖКЮ* – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

#### Author Contribution Statement

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

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

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

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

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

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

*KBK* – data collection and analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

*IAM* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*KDV* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*ZAA* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

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

*GAA* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*TBM* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*ZDA* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., Hamm C., Holm P.J., Jung B., Lancellotti P., Lansac E., Rodriguez Muñoz D., Rosenhek R., Sjögren J., Tornos Mas P., Vahanian A., Walther T., Wendler O., Windecker S., Zamorano J.L.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38(36):2739-2791. doi: 10.1093/eurheartj/ehx391.
2. 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;12(4):550-3. doi: 10.1510/icvts.2010.253682..
3. Wada T., Miyamoto S., Shibata T., Abe K., Murakami T. Early and Mid-term Results of Aortic Valve Reconstruction with Autologous Pericardium (Ozaki Procedure): A Multicenter Study in Japan Outside of Toho University. *Struct Hear* 2020;4:136-7. doi:10.1080/24748706.2020.1715139.
4. 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.
5. Pirola S., Mastroiacovo G., Arlati F.G., Mostardini G., Bonomi A., Penza E., Polvani G. Single Center Five Years' Experience of Ozaki Procedure: Midterm Follow-up. *Ann Thorac Surg*. 2021 Jun;111(6):1937-1943. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.08.039.
6. Чернов И. И., Энгиноев С. Т., Комаров Р. Н., Базылев В. В., Тарасов Д. Г., Кадыралиев К. Б., Тунгусов Д. С., Арутюнян А. В., Чрагян А. В., Батраков П. А., Исмаилбаев А. М., Тлисов Б. М., Вайман А., Помпеу М., Жигалов К. Непосредственные результаты операции Ozaki: многоцентровое исследование. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(S4):4157. doi:10.15829/1560-4071-2020-4157
7. Chaker Z., Badhwar V., Alqahtani F., Aljohani S., Zack C.J., Holmes D.R., Rihal C.S., Alkhouli M. Sex Differences in the Utilization and Outcomes of Surgical Aortic Valve Replacement for Severe Aortic Stenosis. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(9):e006370. doi: 10.1161/JAHA.117.006370.
8. Caponcello M.G., Banderas L.M., Ferrero C., Bramlage C., Thoenes M., Bramlage P. Gender differences in aortic valve replacement: Is surgical aortic valve replacement riskier and transcatheter aortic valve replacement safer in women than in men? *J Thorac Dis* 2020;12:3737-46. doi:10.21037/jtd-20-700.
9. O'Connor S.A., Morice M.C., Gilard M., Leon M.B., Webb J.G., Dvir D., Rodés-Cabau J., Tamburino C., Capodanno D., D'Ascenzo F., Garot P., Chevalier B., Mikhail G.W., Ludman P.F. Revisiting Sex Equality With Transcatheter Aortic Valve Replacement Outcomes: A Collaborative, Patient-Level Meta-Analysis of 11,310 Patients. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(3):221-228. doi: 10.1016/j.jacc.2015.05.024.
10. Sá M.P., Chernov I., Marchenko A., Chagyan V., Komarov R., Askadinov M., Enginoviev S., Kadyraliev B., Ismailbaev A., Tcheglov M., Clavel M.-A., Pibarot P., Ruhparwar A., Weymann A., Zhigalov K. Aortic Valve Neocuspidization (Ozaki Procedure) in Patients with Small Aortic Annulus ( $\leq 21$ mm): A Multicenter Study. *Struct Hear* 2020. doi:10.1080/24748706.2020.1792595
11. Bière L., Launay M., Pinaud F., Hamel J.F., Eltchaninoff H., Jung B., Laskar M., Leguerrier A., Gilard M., Furber A. Influence of sex on mortality and perioperative outcomes in patients undergoing TAVR: insights from the FRANCE 2 registry. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(7):755-7. doi: 10.1016/j.jacc.2014.11.044.
12. Chandrasekhar J., Dangas G., Yu J., Vemulapalli S., Suchindran S., Vora A.N., Baber U., Mehran R.; STS/ACC TVT Registry. Sex-Based Differences in Outcomes With Transcatheter Aortic Valve Therapy: TVT Registry From 2011 to 2014. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68(25):2733-2744. doi: 10.1016/j.jacc.2016.10.041.
13. Kodali S., Williams M.R., Doshi D., Hahn R.T., Humphries K.H., Nkomo V.T., Cohen D.J., Douglas P.S., Mack M., Xu K., Svensson L., Thourani V.H., Tuzcu E.M., Weissman N.J., Leon M., Kirtane A.J. Sex-Specific Differences at Presentation and Outcomes Among Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement: A Cohort Study. *Ann Intern Med*. 2016;164(6):377-84. doi: 10.7326/M15-0121.
14. Czarnecki A., Qiu F., Koh M., Prasad T.J., Cantor W.J., Cheema A.N., Chu M.W.A., Feindel C., Fremes S.E., Kingsbury K., Natarajan M.K., Peterson M.D., Ruel M., Strauss B.H., Wijeyesundera H.C., Ko D.T. Clinical outcomes after trans-catheter aortic valve replacement in men and women in Ontario, Canada. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2017;90(3):486-494. doi: 10.1002/ccd.26906.
15. Shames S., Gillam L.D. Sex differences in aortic valve calcification. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2013;6:8-10. doi:10.1161/CIRCIMAGING.112.983288.
16. Pibarot P., Dumesnil J.G. Prosthesis-patient mismatch: Definition, clinical impact, and prevention. *Heart*. 2006;92:1022-9. doi:10.1136/hrt.2005.067363.
17. Aranki S.F., Rizzo R.J., Couper G.S., Adams D.H., Collins J.J., Gildea J.S., Kinchla N.M., Cohn L.H. Aortic valve replacement in the elderly. Effect of gender and coronary artery disease on operative mortality. *Circulation*. 1993;88:II17-23.
18. Morris J.J., Schaff H.V., Mullany C.J., Morris P.B., Frye R.L., Orszulak T.A. Gender differences in left ventricular functional response to aortic valve replacement. *Circulation*. 1994;90:II183-9.
19. Doenst T., Ivanov J., Borger M.A., David T.E., Brister S.J. Sex-specific long-term outcomes after combined valve and coronary artery surgery. *Ann Thorac Surg*. 2006;81:1632-6. doi:10.1016/j.athoracsur.2005.11.052.
20. Caballero-Borrego J., Gómez-Doblas J.J., Valencia-Serrano F.M., Cabrera-Bueno F., Rodríguez-Bailón I., Sánchez-Espín G., Such M., Orrit J., Porras C., Melero J.M., Olalla-Mercadé E., de Teresa-Galván E. Influence of sex on perioperative outcomes in patients undergoing valve replacement for severe aortic stenosis. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:31-8.
21. Kulik A., Lam B.K., Rubens F.D., Hendry P.J., Masters R.G., Goldstein W., Bédard P., Mesana T.G., Ruel M. Gender differences in the long-term outcomes after valve replacement surgery. *Heart*. 2009;95(4):318-26. doi: 10.1136/hrt.2008.146688.
22. Elhmidi Y., Piazza N., Mazzitelli D., Wottke M., Lange R., Bleiziffer S. Sex-related differences in 2197 patients undergoing isolated surgical aortic valve replacement. *J Card Surg*. 2014;29:772-8. doi:10.1111/jocs.12442.
23. Hayashida K., Morice M.C., Chevalier B., Hovasse T., Romano M., Garot P., Farge A., Donzeau-Gouge P., Bouvier E., Cormier B., Lefèvre T. Sex-related differences in clinical presentation and outcome of transcatheter aortic valve implantation for severe aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59(6):566-71. doi: 10.1016/j.jacc.2011.10.877.
24. Conrotto F., D'Ascenzo F., Salizzoni S., Presbitero P., Agostoni P., Tamburino C., Tarantini G., Bedogni F., Nijhoff F., Gaspardo V., Napodano M., Ferrante G., Rossi M.L., Stella P., Brambilla N., Barbanti M., Giordana F., Grasso C., Biondi Zoccai G., Moretti C., D'Amico M., Rinaldi M., Gaita F., Marra S. A gender based analysis of predictors of all cause death after transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol*. 2014;114(8):1269-74. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.07.053.
25. Erez A., Segev A., Medvedofsky D., Fefer P., Raanani E., Goldenberg I., Guetta V. Factors affecting survival in men versus women following transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol*. 2014;113(4):701-5. doi: 10.1016/j.amjcard.2013.10.047.

## REFERENCES

1. Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., Hamm C., Holm P.J., Jung B., Lancellotti P., Lansac E., Rodriguez Muñoz D., Rosenhek R., Sjögren J., Tornos Mas P., Vahanian A., Walther T., Wendler O., Windecker S., Zamorano J.L.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38(36):2739-2791. doi: 10.1093/eurheartj/ehx391.
2. 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;12(4):550-3. doi: 10.1510/icvts.2010.253682.

3. Wada T., Miyamoto S., Shibata T., Abe K., Murakami T. Early and Mid-term Results of Aortic Valve Reconstruction with Autologous Pericardium (Ozaki Procedure): A Multicenter Study in Japan Outside of Toho University. *Struct Hear* 2020;4:136-7. doi:10.1080/24748706.2020.1715139.

4. 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.

5. Pirola S., Mastroiacovo G., Arlati F.G., Mostardini G., Bonomi A., Penza E., Polvani G. Single Center Five Years' Experience of Ozaki Procedure: Midterm Follow-up. *Ann Thorac Surg.* 2021 Jun;111(6):1937-1943. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.08.039.

6. Chernov I. I., Enginoyev S. T., Komarov R. N., Bazylev V. V., Tarasov D. G., Kadyraliev K. B., Tungusov D. S., Arutyunyan A. V., Chragyan A. V., Batrakov P. A., Ismailbaev A. M., Tlisov B. M., Weymann A., Pompeu M. B. O. Sá, Zhigalov K. Short-term outcomes of Ozaki procedure: a multicenter study. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(S4):4157. (In Russian) doi:10.15829/1560-4071-2020-4157

7. Chaker Z., Badhwar V., Alqahtani F., Aljohani S., Zack C.J., Holmes D.R., Rihal C.S., Alkhouli M. Sex Differences in the Utilization and Outcomes of Surgical Aortic Valve Replacement for Severe Aortic Stenosis. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(9):e006370. doi: 10.1161/JAHA.117.006370.

8. Caponcello M.G., Banderas L.M., Ferrero C., Bramlage C., Thoenes M., Bramlage P. Gender differences in aortic valve replacement: Is surgical aortic valve replacement riskier and transcatheter aortic valve replacement safer in women than in men? *J Thorac Dis* 2020;12:3737-46. doi:10.21037/jtd-20-700.

9. O'Connor S.A., Morice M.C., Gilard M., Leon M.B., Webb J.G., Dvir D., Rodés-Cabau J., Tamburino C., Capodanno D., D'Ascenzo F., Garot P., Chevalier B., Mikhail G.W., Ludman P.F. Revisiting Sex Equality With Transcatheter Aortic Valve Replacement Outcomes: A Collaborative, Patient-Level Meta-Analysis of 11,310 Patients. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(3):221-228. doi: 10.1016/j.jacc.2015.05.024.

10. Sá, M.P., Chernov I., Marchenko A., Chagyan V., Komarov R., Askadinov M., Enginoyev S., Kadyraliev B., Ismailbaev A., Tcheglov M., Clavel M.-A., Pibarot P., Ruyter A., Weymann A., Zhigalov K. Aortic Valve Neocuspidization (Ozaki Procedure) in Patients with Small Aortic Annulus ( $\leq 21$ mm): A Multicenter Study. *Struct Hear* 2020. doi:10.1080/24748706.2020.1792595

11. Bière L., Launay M., Pinaud F., Hamel J.F., Eltchaninoff H., Lung B., Laskar M., Leguerrier A., Gilard M., Furber A. Influence of sex on mortality and perioperative outcomes in patients undergoing TAVR: insights from the FRANCE 2 registry. *J Am Coll Cardiol.* 2015;65(7):755-7. doi: 10.1016/j.jacc.2014.11.044.

12. Chandrasekhar J., Dargas G., Yu J., Vemulapalli S., Suchindran S., Vora A.N., Baber U., Mehran R.; STS/ACC TVT Registry. Sex-Based Differences in Outcomes With Transcatheter Aortic Valve Therapy: TVT Registry From 2011 to 2014. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68(25):2733-2744. doi: 10.1016/j.jacc.2016.10.041.

13. Kodali S., Williams M.R., Doshi D., Hahn R.T., Humphries K.H., Nkomo V.T., Cohen D.J., Douglas P.S., Mack M., Xu K., Svensson L., Thourani V.H., Tuzcu E.M., Weissman N.J., Leon

M., Kirtane A.J. Sex-Specific Differences at Presentation and Outcomes Among Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement: A Cohort Study. *Ann Intern Med.* 2016;164(6):377-84. doi: 10.7326/M15-0121.

14. Czarnecki A., Qiu F., Koh M., Prasad T.J., Cantor W.J., Cheema A.N., Chu M.W.A., Feindel C., Fremes S.E., Kingsbury K., Natarajan M.K., Peterson M.D., Ruel M., Strauss B.H., Wijeyesundara H.C., Ko D.T. Clinical outcomes after trans-catheter aortic valve replacement in men and women in Ontario, Canada. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2017;90(3):486-494. doi: 10.1002/ccd.26906.

15. Shames S., Gillam L.D. Sex differences in aortic valve calcification. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2013;6:8-10. doi:10.1161/CIRCIMAGING.112.983288.

16. Pibarot P., Dumesnil J.G. Prosthesis-patient mismatch: Definition, clinical impact, and prevention. *Heart.* 2006;92:1022-9. doi:10.1136/hrt.2005.067363.

17. Aranki S.F., Rizzo R.J., Couper G.S., Adams D.H., Collins J.J.J., Gildea J.S., Kinchla N.M., Cohn L.H. Aortic valve replacement in the elderly. Effect of gender and coronary artery disease on operative mortality. *Circulation.* 1993;88:II17-23.

18. Morris J.J., Schaff H.V., Mullany C.J., Morris P.B., Frye R.L., Orszulak T.A. Gender differences in left ventricular functional response to aortic valve replacement. *Circulation.* 1994;90:II183-9.

19. Doenst T., Ivanov J., Borger M.A., David T.E., Brister S.J. Sex-specific long-term outcomes after combined valve and coronary artery surgery. *Ann Thorac Surg.* 2006;81:1632-6. doi:10.1016/j.athoracsur.2005.11.052.

20. Caballero-Borrego J., Gómez-Doblas J.J., Valencia-Serrano F.M., Cabrera-Bueno F., Rodríguez-Bailón I., Sánchez-Espín G., Such M., Orrit J., Porras C., Melero J.M., Olalla-Mercadé E., de Teresa-Galván E. Influence of sex on perioperative outcomes in patients undergoing valve replacement for severe aortic stenosis. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:31-8.

21. Kulik A., Lam B.K., Rubens F.D., Hendry P.J., Masters R.G., Goldstein W., Bédard P., Mesana T.G., Ruel M. Gender differences in the long-term outcomes after valve replacement surgery. *Heart.* 2009;95(4):318-26. doi: 10.1136/hrt.2008.146688.

22. Elhmidi Y., Piazza N., Mazzitelli D., Wottke M., Lange R., Bleiziffer S. Sex-related differences in 2197 patients undergoing isolated surgical aortic valve replacement. *J Card Surg.* 2014;29:772-8. doi:10.1111/jocs.12442.

23. Hayashida K., Morice M.C., Chevalier B., Hovasse T., Romano M., Garot P., Farge A., Donzeau-Gouge P., Bouvier E., Cormier B., Lefèvre T. Sex-related differences in clinical presentation and outcome of transcatheter aortic valve implantation for severe aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(6):566-71. doi: 10.1016/j.jacc.2011.10.877.

24. Conrotto F., D'Ascenzo F., Salizzoni S., Presbitero P., Agostoni P., Tamburino C., Tarantini G., Bedogni F., Nijhoff F., Gasparetto V., Napodano M., Ferrante G., Rossi M.L., Stella P., Brambilla N., Barbanti M., Giordana F., Grasso C., Biondi Zoccai G., Moretti C., D'Amico M., Rinaldi M., Gaita F., Marra S. A gender based analysis of predictors of all cause death after transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol.* 2014 15;114(8):1269-74. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.07.053.

25. Erez A., Segev A., Medvedofsky D., Fefer P., Raanani E., Goldenberg I., Guetta V. Factors affecting survival in men versus women following transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol.* 2014;113(4):701-5. doi: 10.1016/j.amjcard.2013.10.047.

**Для цитирования:** Энгиноев С.Т., Чернов И.И., Комаров Р.Н., Тарасов Д.Г., Семагин А.П., Арутюнян В.Б., Кадрыалиев Б.К., Исмаилбаев А.М., Кузнецов Д.В., Зыбин А.А., Кондратьев Д.А., Геворгян А.А., Тлисов Б.М., Зорин Д.А., Жигалов К.Ю. Гендерное сравнение непосредственных и среднесрочных результатов операции Озаки: анализ Propensity Score Matching. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2022;11(2): 139-150. DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-2-139-150

**To cite:** Enginoyev S.T., Chernov I.I., Komarov R.N., Tarasov D.G., Semagin A.P., Arutyunyan V.B., Kadyraliev B.K., Ismailbaev A.M., Kuznetsov D.V., Zybin A.A., Kondratyev D.A., Gevorgyan A.A., Tlisov B.M., Zorin D.A., Zhigalov K.Yu. Gender comparison of immediate and medium-term results of Ozaki operation: a Propensity Score Matching Analysis. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2022;11(2): 139-150. DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-2-139-150