

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

**Сравнительные результаты хирургического и транскатетерного (TAVI) лечения аортального стеноза у больных старше 75 лет**Баяндин Н. Л.<sup>1</sup>, Кротовский А. Г.<sup>2</sup>, Васильев К. Н.<sup>1</sup>, Моисеев А. А.<sup>2</sup>, Сетьнь Т. В.<sup>1</sup>

**Цель.** Оценить непосредственные результаты транскатетерной имплантации аортального клапана (TAVI) в сравнении с открытыми вмешательствами при аортальном стенозе у больных старше 75 лет.

**Материал и методы.** Нами проанализированы результаты 33 операций протезирования аортального клапана у пациентов с аортальным стенозом, выполненных в ГБУЗ ГКБ № 15 г. Москвы за период с июня 2012г по сентябрь 2017г. В первую группу вошла 21 операция TAVI. TAVI 15 пациентам выполнялась через бедренную артерию, 6 — трансторакально через верхушку сердца. Всем пациентам при транскатетерном вмешательстве имплантировались клапаны SAPIEN. В послеоперационном периоде у всех пациентов отмечалось уменьшение градиента систолического давления на клапане до  $9,8 \pm 4,06$  мм рт.ст. Площадь отверстия аортального клапана после операции в среднем увеличилась с  $0,72 \pm 0,1$  см<sup>2</sup> до  $1,9 \pm 0,3$  см<sup>2</sup>. Для сравнения сформирована контрольная группа из 12 пациентов, которым выполнено протезирование аортального клапана в условиях искусственного кровообращения. Все пациенты имели высокий операционный риск. Euroscore II  $6,3 \pm 4,9$ , STS  $5,2 \pm 3,4$ .

**Результаты.** Летальность в группе TAVI отсутствовала. Послеоперационные осложнения: у 3 пациентов (13,6%) развилась полная поперечная блокада, потребовавшая установки постоянного электрокардиостимулятора, что явилось достоверно более частым осложнением транскатетерных вмешательств.

Достоверно реже в послеоперационном периоде у пациентов отмечаются явления тяжелой острой сердечно-сосудистой недостаточности ( $p=0,001$ ), острой почечной недостаточности ( $p=0,05$ ), пароксизмы фибрилляции предсердий ( $p=0,001$ ). Объем интраоперационной кровопотери достоверно меньше в группе TAVI  $147,6 \pm 84,4$  мл и  $666,7 \pm 322,9$  мл ( $p=0,05$ ).

Летальность в хирургической группе составила 33% (4 пациента). В хирургической группе в 2 случаях причиной смерти стала полиорганная недостаточность, у двух пациентов острая сердечно-сосудистая недостаточность. Послеоперационные осложнения: кровотечение, потребовавшее рестернотомии — 2 (16,7%), пневмония — 1 (8,3%), сердечная недостаточность в послеоперационном периоде, требующая длительной гемодинамической поддержки — 9 (75%), у одного пациента проводилась механическая поддержка гемодинамики, почечная недостаточность, требующая проведения заместительной почечной терапии — у одного пациента.

**Заключение.** Несмотря на то, что хирургическое протезирование аортального клапана является “золотым стандартом” лечения пациентов с аортальным стенозом, результаты операций в старшей возрастной группе нельзя считать удовлетворительными из-за высокой частоты послеоперационных

осложнений [5]. TAVI, предложенная Cribier A, et al. в 2002г дает лучшие результаты у пациентов возрастной группы старше 75 лет за счет меньшей частоты осложнений в послеоперационном периоде, меньшей интраоперационной кровопотери, являясь альтернативой для пациентов старшей возрастной группы и высокого операционного риска.

**Российский кардиологический журнал.** 2018;23(11):21–26

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-11-21-26>

**Ключевые слова:** аортальный клапан, аортальный стеноз, транскатетерная имплантация, операционный риск.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

<sup>1</sup>Городская клиническая больница № 15 им. О.М. Филатова, Москва; <sup>2</sup>Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия.

Баяндин Н.Л. — д.м.н., зав. отделением кардиохирургии № 5, ORCID: 0000-0002-9199-5669, Кротовский А.Г. — д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии № 1 лечебного факультета, ORCID: 0000-0002-3837-1726, Васильев К.Н. — к.м.н., сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии № 5, ORCID: 0000-0002-3652-7707, Моисеев А.А.\* — аспирант кафедры госпитальной хирургии № 1 лечебного факультета, ResearcherID: U-7134-2018, ORCID: 0000-0003-2431-4429, Сетьнь Т.В. — к.м.н., врач-кардиолог отделения кардиохирургии № 5, ORCID: 0000-0001-8703-8471.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): alexi.moiseev@gmail.com

SAVR — хирургическое протезирование аортального клапана в условиях искусственного кровообращения, TAVI — транскатетерная имплантация аортального клапана, ИК — искусственное кровообращение, МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭКС — электрокардиостимулятор, ЭхоКГ — эхокардиография.

Рукопись получена 13.03.2018

Рецензия получена 04.04.2018

Принята к публикации 11.04.2018

**Comparative results of surgical and transcatheter (TAVI) treatment of aortic stenosis in patients over 75 years old**Bayandin N. L.<sup>1</sup>, Krotovsky A. G.<sup>2</sup>, Vasilyev K. N.<sup>1</sup>, Moiseev A. A.<sup>2</sup>, Setyn T. V.<sup>1</sup>

**Aim.** To assess the results of transcatheter aortic valve implantation (TAVI) in comparison with open surgery for aortic stenosis in patients over 75 years old.

**Material and methods.** We analyzed the results of 33 operations of aortic valve replacement in patients with aortic stenosis performed in the Moscow Municipal Clinical Hospital No. 15 in the period from June 2012 to September 2017. The first group included 21 TAVI operations. In 15 patients TAVI was performed through the femoral artery, 6 — transthoracic through the cardiac apex. All patients with transcatheter intervention were implanted with SAPIEN valves. In the postoperative period all patients showed a decrease in the systolic pressure gradient on the valve to  $9,8 \pm 4,06$  mm Hg. Aortic valve area after the operation has increased on average from  $0,72 \pm 0,1$  cm<sup>2</sup> to  $1,9 \pm 0,3$  cm<sup>2</sup>. For comparison, a control group of 12 patients who underwent aortic valve replacement under cardiopulmonary bypass was formed. All patients had a high operative risk. Euroscore II  $6,3 \pm 4,9$ , STS  $5,2 \pm 3,4$ .

**Results.** There were no cases of death in the TAVI group. These patients had the

following postoperative complications: 3 patients (13,6%) — complete atrioventricular block, which required permanent pacemaker implantation; it was a significantly more frequent complication of transcatheter interventions.

Less frequently in the postoperative period patients had severe acute cardiovascular failure ( $p=0,001$ ), acute renal failure ( $p=0,05$ ), paroxysmal atrial fibrillation ( $p=0,001$ ). The volume of intraoperative blood loss was significantly less in the TAVI group:  $147,6 \pm 84,4$  ml and  $666,7 \pm 322,9$  ml ( $p=0,05$ ).

Mortality in the surgical group was 33% (4 patients). In the surgical group in 2 cases the cause of death was multiple organ failure, in two cases — acute cardiovascular failure. Patients from this group patients had the following postoperative complications: bleeding requiring a re sternotomy — 2 (16,7%), pneumonia — 1 (8,3%), heart failure in the postoperative period, requiring prolonged cardiotoxic support — 9 (75%), one patient underwent mechanical hemodynamic support, renal failure requiring renal replacement therapy in one patient.

**Conclusion.** Even though surgical aortic valve replacement is the “gold standard” for treating patients with aortic stenosis, the results of operations in the older age group is not sufficient due to the high frequency of postoperative complications. TAVI, proposed by Cribier A, et al. in 2002, gives better results in patients over 75 age group due to the lower incidence of complications in the postoperative period, less intraoperative blood loss. We suppose that it is an alternative for patients of the older age group and high operative risk.

**Russian Journal of Cardiology.** 2018;23(11):21–26  
<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-11-21-26>

**Key words:** aortic valve, aortic stenosis, transcatheter implantation, operative risk.

**Conflicts of interest:** nothing to declare.

<sup>1</sup>O. M. Filatov Municipal Clinical Hospital No. 15, Moscow; <sup>2</sup>N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Bayandin N. L. ORCID: 0000-0002-9199-5669, Krotovsky A. G. ORCID: 0000-0002-3837-1726, Vasilyev K. N. ORCID: 0000-0002-3652-7707, Moiseev A. A. ResearcherID: U-7134-2018, ORCID: 0000-0003-2431-4429, Setyn T. V. ORCID: 0000-0001-8703-8471.

**Received:** 13.03.2018 **Revision Received:** 04.04.2018 **Accepted:** 11.04.2018

Стеноз аортального клапана является наиболее распространенным клапанным пороком и занимает одно из первых мест среди показаний к операции на сердце. С увеличением продолжительности жизни и старением населения, распространенность аортального стеноза дегенеративного характера резко возрастает [1, 2].

Протезирование аортального клапана является процедурой с хорошими непосредственными и отдаленными результатами. Однако на сегодняшний день увеличивается число пациентов пожилого и старческого возраста с наличием большого количества сопутствующих заболеваний, у которых применение вмешательства с искусственным кровообращением сопряжено с повышенным риском развития послеоперационных осложнений.

Транскатетерная имплантация аортального клапана (TAVI) стала эффективной и безопасной процедурой в лечении аортального стеноза у пациентов высокого хирургического риска и альтернативой открытым операциям в условиях искусственного кровообращения [3, 4].

В нашей клинике в год выполняется 45–50 операций при клапанной патологии, из них более 65% — это протезирование аортального клапана при аортальном стенозе. В последнее время мы отмечаем неуклонный рост числа больных с изолированным аортальным стенозом старше 75 лет с выраженной сопутствующей патологией, для которых операция протезирования аортального клапана в условиях искусственного кровообращения (ИК) несет высокий риск. Впервые среди городских клиник в 2012г нами начато выполнение транскатетерных операций протезирования аортального клапана.

Цель исследования — оценить непосредственные результаты TAVI и сравнить с исходами открытых оперативных вмешательств по замене аортального клапана.

### Материал и методы

Проанализированы непосредственные результаты 33 операций протезирования аортального клапана у пациентов старше 75 лет, выполненных с июня 2012г по сентябрь 2017г в ГКБ 15 им О. М. Филатова ДЗ г. Москвы. Из них 21 (63,6%) — операции TAVI,

12 (36,4%) — операции хирургического протезирования аортального клапана.

Всем пациентам рутинно выполнялось эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ), коронароангиография (коронарошунтография). У больных в группе TAVI дополнительно выполнялась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с контрастированием и ЭКГ-синхронизацией корня и торакоабдоминального отдела аорты, оценивались подвздошные и бедренные артерии.

Среди пациентов, перенесших TAVI, у 5 (22,7%) диагностирован изолированный аортальный стеноз, в то время как большинство — 16 (76,3%) оперированных пациентов, страдали ишемической болезнью сердца, которая негативно влияет на прогноз и течение аортального стеноза. У 7 (33,3%) пациентов из данной группы в анамнезе была выполнена операция аортокоронарного шунтирования, в отдаленном периоде после которой развился тяжелый аортальный стеноз. Одна пациентка в 2002г перенесла протезирование митрального клапана механическим протезом по поводу ревматического митрального стеноза. В 4 (18,2%) случаях у больных в группе TAVI первым этапом выполнялись стентирование гемодинамически значимых стенозов.

В группе транскатетерного протезирования аортального клапана достоверно преобладали пациенты с тяжелой сопутствующей патологией — онкологическими заболеваниями различных органов 4 (18,2%) против 0 в группе хирургического протезирования аортального клапана ( $p=0,01$ ), перенесенными операциями аортокоронарного шунтирования в анамнезе — 7 (31,8%) против 1 (8,3%) в группе хирургического протезирования аортального клапана ( $p=0,03$ ). Основные характеристики пациентов приведены в таблице 1.

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом, выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice — GCP) и соответствовало принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (ВМА). У всех пациентов было получено письменное информированное согласие.

Статистический анализ результатов исследования был реализован в виде сравнения значений клиниче-

Таблица 1

## Клинико-демографическая характеристика пациентов

	TAVI	SAVR	p-value
Количество, n	21	12	
Возраст	74±8,4	77,1±1,7	0,00002
Мужской пол	12 (54,5%)	4 (33%)	0,06
Сопутствующие заболевания			
ИБС	16 (72,7%)	10 (83%)	0,23
Поражение ствола ЛКА	2 (9,1%)	4 (33,3%)	0,05
Однососудистое поражение	3 (13,6%)	2 (16,7%)	0,41
Двухсосудистое поражение	2 (9,1%)	2 (16,7%)	0,27
Трехсосудистое поражение	0	5 (41,7%)	0,002
ПИКС	10 (45,5%)	5 (41,7%)	0,42
Артериальная Гипертензия	18 (81,8%)	11 (92%)	0,20
NYHA III, IV	16 (72,7%)	8 (66,7%)	0,36
Перенесенное АКШ	7 (31,8%)	1 (8,3%)	0,03
Перенесенное ЧКВ	4 (18,2%)	2 (16,7%)	0,46
Перенесенная операция на сердце	7 (31,8%)	2 (16,7%)	0,15
ФП до операции	6 (27,3%)	5 (41,7%)	0,20
Язвенная болезнь	2 (9,1%)	0	0,07
ХОБЛ	8 (36,4%)	6 (50%)	0,22
Онкологические заболевания	4 (18,2%)	0	0,01
Хронические заболевания мочеполовой системы	4 (18,2%)	2 (16,7%)	0,46
Экстракардиальное поражение артерий	7 (31,8%)	5 (41,7%)	0,29
Сахарный диабет	4 (18,2%)	2 (16,7%)	0,46
Ожирение	10 (45%)	3 (25%)	0,11
EuroScore II	6,14±5,1	9,84±4,06	0,29
STS Score	4,11±2,36	7,25±4,17	0,26

**Сокращения:** SAVR — хирургическое протезирование аортального клапана в условиях искусственного кровообращения (surgical aortic valve replacement), АКШ — аортокоронарное шунтирование, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ЛКА — левая коронарная артерия, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, ФП — фибрилляция предсердий, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ЧКВ — чрескожное вмешательство.

ских факторов до и после оперативного вмешательства. Процедура сравнения представляла собой принятие гипотезы о наличии эффекта при оперативном вмешательстве либо альтернативной гипотезы об отсутствии указанного эффекта. Решение при этом принимается по критерию Неймана-Пирсона с использованием заданной вероятности ложного отклонения альтернативной гипотезы. Наблюдаемые клинические факторы подразделялись на две группы:

1. двузначные факторы, решающими статистиками для которых являлись частоты реализации одного из взаимно дополняющих значений;

2. многозначные факторы, решающими статистиками для которых являлись наблюдаемые значения.

Биномиальные распределения частот реализации наблюдаемых значений двузначных факторов аппроксимировались нормальными распределениями с параметрами, эквивалентными математическим ожиданиям и среднеквадратичному отклонению соответствующих

Таблица 2

## Эхокардиографические характеристики пациентов в группе транскатетерной имплантации и хирургического протезирования аортального клапана

Показатель	TAVI	SAVR	p-value
Пиковый градиент мм рт.ст.	89,6±28,3	80,4±17,9	0,39
Средний градиент мм рт.ст.	53,8±18,3	47,1±12,1	0,38
Площадь аортального клапана, см <sup>2</sup>	0,7±0,4	1,2±0,5	0,23
Фракция выброса левого желудочка, %	49,9±12,8	53,2±10,6	0,42

биномиальных распределений. Значения многозначных факторов, предварительно центрированные на математические ожидания и нормированные на среднеквадратичном отклонении наблюдаемых значений фактора, имеют студентово распределение. Для численной обработки результатов исследования был использован статистический пакет в составе электронных таблиц Microsoft Excel.

Показанием для транскатетерной имплантации являлся тяжелый симптомный аортальный стеноз, с наличием кальциноза створок и фиброзного кольца аортального клапана. Эхокардиографические данные приведены в таблице 2. Противопоказаниями были многососудистое поражение коронарных артерий с необходимостью проведения хирургической коррекции, двухстворчатый аортальный клапан, расстояние от фиброзного кольца аортального клапана до устьев коронарных артерий менее 10 мм по данным МСКТ-аортографии.

Для сравнения сформирована контрольная группа из 12 пациентов, которым выполнено протезирование аортального клапана в условиях искусственного кровообращения (SAVR). Средний возраст больных в группе SAVR был статистически достоверно выше, чем в группе TAVI и составил 77±1,7 и 74±8,4 лет, соответственно ( $p=0,00002$ ). В данной группе достоверно большее количество пациентов имело гемодинамически значимое трехсосудистое поражение коронарных артерий 5 (41,7%) против 0 в группе TAVI ( $p=0,002$ ), стеноз ствола левой коронарной артерии (33,3% против 9,1% в группе TAVI,  $p=0,05$ ).

Показанием к открытой операции был тяжелый симптомный аортальный стеноз в сочетании с сопутствующим многососудистым поражением коронарных артерий, значимым поражением ствола левой коронарной артерии.

Расчеты по шкалам EuroScore II и STS показывают больший операционный риск в группе хирургического протезирования аортального клапана. Статистической достоверности данной оценки достигнуть не удалось. Поэтому несмотря на большие расчетные показатели операционного риска в группе хирургического протезирования аортального клапана, по нашему мнению, группа пациентов TAVI включает в себя более тяжелых пациентов за счет значитель-

**Таблица 3**

**Характеристика оперативных вмешательств в группе транскатетерной имплантации аортального клапана**

	Группа транскатетерной имплантации аортального клапана
Время операции, ч	2,55±0,89
Трансфеморальная имплантация	15 (71,4%)
Трансапикальная имплантация	6 (28,6%)

ного количества пациентов, имеющих в анамнезе перенесенные открытые оперативные вмешательства на сердце (АКШ), рассматривавшихся в качестве кандидатов для проведения транскатетерных вмешательств — 7 (31,8%) в группе TAVI против 1 (8,3%) в группе хирургического протезирования аортального клапана, а также неполного учета сопутствующей патологии в шкалах Euroscore II и STS (например, не учитывается сопутствующая онкопатология).

**Хирургические технологии.** Операции TAVI выполнялись в гибридной операционной при участии мультидисциплинарной команды, состоящей из кардиохирурга, рентгенэндоваскулярного хирурга, специалиста по функциональной диагностике, анестезиолога.

В группе TAVI операции проводились по двум методикам — трансапикальной и трансфеморальной имплантации. Распределение использованных методик в группе TAVI приведено в таблице 3.

Шести пациентам (28,6%) имплантация аортального клапана выполнялась через левостороннюю боковую торакотомию. Выполнялась ЭхоКГ, определялась верхушка сердца. В 5 межреберье выполнялась боковая мини торакотомия 7 см, перикардотомия, выделение верхушки сердца, подшивание электродов к левому желудочку и перикарду. Через 2 кистных шва на прокладках в бессосудистой зоне левого желудочка выполнена пункция верхушки с установкой интродьюсера 6 F, с помощью которого мягкий проводник проводился через аортальный клапан до области бифуркации брюшной аорты. Мягкий проводник с использованием диагностического катетера заменялся на супержесткий, менялся интродьюсер. По проводнику заводилась система для баллонирования аортального клапана. В условиях высокочастотной навязки ритма ЭКС с частотой сердечных сокращений (ЧСС) 180-190 уд./мин выполнялась баллонная ангиопластика аортального клапана с последующей имплантацией биологического протеза. Во всех случаях был использован биологический протез EdwardsSapienXT. После имплантации протеза выполнялась контрольная ангиография с целью оценки проходимости коронарных артерий, функции аортального клапана. После удаления интродьюсера, затягивания кистного шва на верхушке сердца, рана послойно ушивалась. Левая плевральная полость дренировалась.

Все операции трансапикальной имплантации аортального клапана пришлось на 2012г, системы для трансфеморальной системы еще не были зарегистрированы в Российской Федерации. При наличии на тот момент систем трансфеморальной доставки в данной группе пациентов операция TAVI могла быть выполнена трансфеморальным доступом.

В 15 случаях (71,4%) имплантация аортального клапана выполнялась через правую бедренную артерию. Выполнялась пункция левой бедренной вены, через которую заводился правожелудочковый электрод для временной электрокардиостимуляции. Выполнялся проекционный доступ к правой общей бедренной артерии, на передней стенке которой накладывались два кистных шва нитью Пролен. После пункции правой общей бедренной артерии, устанавливался интродьюсер 6 F в ОБА и заводился J-образный проводник, по которому проводился катетер Pig-Tail. В корень аорты проводился супержесткий проводник Amplatz. Производилась смена интродьюсера на тот, через который будет проведена система доставки. В полость левого желудочка заводился вначале мягкий проводник, впоследствии заменяемый на супержесткий. По супержесткому проводнику в позицию аортального клапана устанавливался баллонный катетер, после чего выполнялась баллонная ангиопластика аортального клапана в условиях высокочастотной кардиостимуляции (ЧСС 180-190 уд./мин). После стабилизации гемодинамики в проекцию фиброзного кольца аортального клапана устанавливался протез аортального клапана. Имплантация клапана проводилась в условиях навязки ритма с ЧСС 180 уд./мин. Во всех случаях был использован биологический протез Edwards-SapienXT.

После контрольной аортографии, чреспищеводной эхокардиографии выполнялось удаление электродов, восстановление целостности бедренной артерии, послойное ушивание операционной раны на бедре.

В группе открытого хирургического протезирования аортального клапана операции выполнялись из срединной стернотомии. 7 (58,3%) пациентам выполнены сочетанные операции протезирования аортального клапана и аортокоронарного шунтирования. При сочетанных вмешательствах выполнялось шунтирование от 1 до 3 коронарных артерий. Среднее количество шунтов составляет 2,57±0,66. У одного пациента выполнена операция протезирования аортального клапана и повторного аортокоронарного шунтирования. В 4 случаях выполнялось протезирование аортального клапана у пациентов с изолированным аортальным стенозом, из которых в одном случае имела место аневризма восходящей аорты. Выполнена операция протезирования аортального клапана, резекция аневризмы с экзопротезированием восходящей аорты.

Все операции выполнены в условиях кристаллоидной кардиopleгии (раствор Кустодиол®), умеренной гипотермии (32° С). Канюляция правого предсердия двухпросветной венозной канюлей выполнялась у 7 пациентов (58,3%), раздельная канюляция верхней и нижней полых вен выполнялась в 5 (41,7%) случаях. Протезирование биологическим протезом проведено у 9 пациентов (75%), механический протез использован в 3 (25%) случаях. Характеристика выполненных открытых оперативных вмешательств отражена в таблице 4.

**Непосредственные результаты.** В группе TAVI период нахождения пациентов в отделении кардиореанимации в раннем послеоперационном периоде, время искусственной вентиляции легких (ИВЛ), длительность зависимости пациента от инотропной поддержки были существенно меньше соответствующих показателей по сравнению с группой хирургического протезирования аортального клапана, однако статистической достоверности различия данных показателей в группах не выявлено (табл. 5).

Средний и пиковый градиенты на аортальном клапане, фракция выброса существенно не отличались в сравниваемых группах.

### Результаты

30-дневная летальность достоверно меньше в группе TAVI — 0 против 4 (33%) в группе хирургического протезирования аортального клапана ( $p=0,01$ ).

Достоверно реже в послеоперационном периоде у пациентов отмечаются явления тяжелой острой сердечно-сосудистой недостаточности 6 (27,3%), чем в группе хирургического протезирования аортального клапана (у 9 (75%),  $p=0,001$ ), острой почечной недостаточности 2 (9,1%) против 4 (33,3%) в группе хирургического протезирования аортального клапана ( $p=0,05$ ). Кроме того, в группе транскатетерных вмешательств достоверно реже отмечались пароксизмы фибрилляции предсердий 2 (9,1%) против 7 (58,3%) в хирургической группе ( $p=0,001$ ).

Объем интраоперационной кровопотери достоверно меньше в группе TAVI  $147,6 \pm 84,4$  мл и  $666,7 \pm 322,9$  мл ( $p=0,05$ ).

Более частым осложнением в группе транскатетерных вмешательств является развитие полной поперечной блокады, требующей имплантации постоянного электрокардиостимулятора 3 (14,3%) против 0 в группе хирургического протезирования аортального клапана.

В группе хирургического лечения 30-дневная летальность составляет 4 пациента (33%).

В 1 случае причиной смерти стало развитие острой сердечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде.

У 1 пациента, имевшего в анамнезе инфаркт миокарда, перенесенную операцию хирургической рева-

Таблица 4

### Характеристики оперативных вмешательств у пациентов в группе хирургического протезирования аортального клапана

	SAVR
Время операции, ч	5,13±1,14
Время ИК, мин	126,5±25,5
Время ИМ, мин	96,92±20,29
Доступ — срединная стернотомия	12 (100%)
Канюляция двухпросветной венозной канюлей	7 (58,3%)
Раздельная канюляция верхней и нижней полых вен	5 (41,7%)
Механический клапан	3 (25%)
Биологический клапан	9 (75%)
Протезирование аортального клапана	3 (25%)
Протезирование аортального клапана в сочетании с АКШ	7 (58,3%)
Протезирование аортального клапана, повторное АКШ	1 (8,3%)
Протезирование аортального клапана, резекция аорты с экзопротезированием	1 (8,3%)

**Сокращения:** АКШ — аортокоронарное шунтирование, ИК — искусственное кровообращение, ИМ — ишемия миокарда.

куляризации миокарда, резекцию аневризмы левого желудочка с пластикой последнего по Дору, через 17 лет после первой операции на сердце диагностирован тяжелый симптомный аортальный стеноз, окклюзия венозных шунтов. Пациенту выполнена операция протезирования аортального клапана, повторного аортокоронарного шунтирования. Послеоперационный период осложнился развитием тяжелой левожелудочковой недостаточности, потребовавшей массивной вазопрессорной поддержки, использования методов вспомогательного кровообращения — внутриаортальной баллонной контрпульсации. Исходом явилось развитие полиорганной недостаточности — острой сердечной, дыхательной, острой почечной, приведших к смерти больного.

У двух пациенток с исходно низкой фракцией выброса, тяжелым поражением коронарных артерий, высоким операционным риском, в послеоперационном периоде развилась сердечная недостаточность, перешедшая в полиорганную, явившуюся причиной смерти.

Характеристики осложнений в послеоперационном периоде приведены в таблице 6.

### Обсуждение

TAVI является методом выбора в лечении пациентов пожилого и старческого возраста с высоким операционным риском и обладает следующими преимуществами:

1. Меньшая летальность в группе транскатетерной имплантации ( $p=0,01$ ).
2. Меньшая частота развития осложнений в послеоперационном периоде — острой сердечной ( $p=0,001$ ) и острой почечной недостаточности ( $p=0,05$ ).
3. Сокращение сроков нахождения пациента в отделении кардиореанимации.

Таблица 5

**Непосредственные результаты операций в группе TAVI и группе SAVR**

	TAVI	SAVR	p-value
Пребывание в стационаре, сут.	25,8±18,3	21,92±10,26	0,42
Пребывание в реанимации, сут.	1,29±0,55	4,75±11,01	0,380
Время ИВЛ, ч	12,58±6,57	20,85±46,78	0,350
Длительность гемодинамической поддержки, ч	11,13±14,6	100,98±164,78	0,29
Пиковый градиент на АК, мм рт.ст.	13,63±5,43	17,83±5,70	0,300
Средний градиент на АК	6,81±2,59	9,84±4,06	0,260
Фракция выброса	55,52±9,94	60,38±4,41	0,330

Сокращения: АК — аортальный клапан.

Таблица 6

**Осложнения и летальность в группе TAVI и группе хирургического протезирования аортального клапана**

	TAVI	SAVR	p-value
Летальность	0	4 (33,3%)	0,01
Интраоперационная кровопотеря, мл	147,6±84,4	666,7±322,9	0,0599
Кровопотеря по дренажам, мл	28,6±53,8	542,5±382,4	0,09
Рестернотомия	0	2 (16,7%)	0,15
Острая почечная недостаточность	2 (9,1%)	4 (33,3%)	0,05
ОПН с потребностью в гемофильтрации	0	1 (8,3%)	0,15
Острая сердечная недостаточность	6 (27,3%)	9 (75%)	0,001
ОСН с потребностью в ВАБК	0	1 (8,3%)	0,15
Пневмония	0	1 (8,3%)	0,15
Фибрилляции предсердий	2 (9,1%)	7 (58,3%)	0,001
Имплантации ЭКС	3 (14,3%)	0	0,03
Сепсис	0	0	
Раневые осложнения	1 (4,5%)	0	0,15

Сокращения: ОПН — острая почечная недостаточность, ОСН — острая сердечная недостаточность, ВАБК — внутриаортальная баллонная контрпульсация.

4. Отсутствие кровопотери при транскатетерных вмешательствах.

5. Малоинвазивность методики, меньшая продолжительность операции (p=0,037).

6. Отсутствие необходимости проведения искусственного кровообращения.

7. Возможность выполнять транскатетерную имплантацию пациентам с высоким хирургическим риском, наличием тяжелой сопутствующей патологии, больным, требующим повторных вмешательств.

Недостатками являются:

1. Основным недостатком TAVI, на наш взгляд, является высокая стоимость клапана и системы доставки, связанное с этим ограничение количества процедур при постоянном и неуклонном росте численности пациентов высокого хирургического риска.

2. Необходимость выполнения процедуры в гибридной операционной.

**Заключение**

Несмотря на то, что хирургическое протезирование аортального клапана является “золотым стандартом” лечения пациентов с аортальным стенозом, результаты операций в старшей возрастной группе нельзя считать удовлетворительными из-за высокой частоты послеоперационных осложнений [5]. TAVI, предложенная Cribier A, et al. в 2002г [3], дает лучшие результаты у пациентов возрастной группы старше 75 лет за счет меньшей частоты осложнений в послеоперационном периоде, меньшей интраоперационной кровопотери, являясь альтернативой для пациентов старшей возрастной группы и высокого операционного риска.

**Конфликт интересов:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

**Литература/References**

- Bonow RO, Greenland P. Population-wide trends in aortic stenosis incidence and outcomes. *Circulation*. 2015;131:969-71. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.014846.
- Ribeiro GS, Tartof SY, Oliveira DW, et al. Surgery for valvular heart disease: a population-based study in a Brazilian urban center. *PLoS One*. 2012;7:e37855. doi:10.1371/journal.pone.0037855.
- Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation*. 2002;106:3006-8. doi:10.1161/01.CIR.0000047200.36165.B8.
- Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J*. 2012;33:2451-96. doi:10.1093/eurheartj/ehs109.
- Dimarakis I, Rehman SM, Grant SW, et al. Conventional aortic valve replacement for high-risk aortic stenosis patients not suitable for trans-catheter aortic valve implantation: feasibility and outcome. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011;40:743-8. doi:10.1016/j.ejcts.2010.12.036.