

DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-3-227-233

Сравнительная оценка методов протезирования аортального клапана у больных старше 70 лет с аортальным стенозом

В.В. Соколов, М.В. Пархоменко, А.И. Ковалёв, В.В. Владимиров*, О.Л. Ширяева, Н.М. Бикбова, В.Х. Тимербаев

Отделение неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца
ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»
Российская Федерация, 129090 Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

* Контактная информация: Виталий Васильевич Владимиров, врач сердечно-сосудистый хирург отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. Email: vlavitvas@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

По мере увеличения продолжительности жизни и улучшения качества здравоохранения все больше людей достигают преклонного возраста, в связи с чем растет и число людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Одной из актуальных проблем среди пациентов старшего возраста на сегодняшний день является дегенеративный стеноз аортального клапана (АК). Консервативное лечение симптомов хронической сердечной недостаточности при стенозе АК улучшает состояние больного лишь на время, тогда как хирургическое лечение в виде замены несостоятельного АК признано основным эффективным методом лечения порока. В последнее время разработаны альтернативные технологии протезирования АК, направленные на снижение неблагоприятного влияния искусственного кровообращения (ИК) на пациентов высокого риска и минимизацию объема оперативного вмешательства.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить непосредственные результаты хирургического лечения аортального стеноза с использованием различных методов у пациентов старше 70 лет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В статье представлены результаты лечения 64 пациентов старше 70 лет с изолированным стенозом АК, оперированных по различным хирургическим методикам с июля 2016 г. по январь 2018 г. Все пациенты были разделены на три группы, различающиеся по тяжести исходного состояния пациентов и методу лечения. Группу 1 (транскатетерная имплантация протеза АК, EuroSCORE II – 21,81%) составили 19 пациентов, группу 2 (бесшовная имплантация протеза *Perceval* в условиях ИК, EuroSCORE II – 13,81%) – 13 пациентов и группу 3 («стандартное» протезирование АК, EuroSCORE II – 9,89%) – 32 пациента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1-й группе умерли 2 пациента, госпитальная летальность составила 10,5%. Во 2-й и 3-й группах умерли по одному пациенту, госпитальная летальность составила 7,6% и 3,1% соответственно. Трём пациентам (15,7%) из группы *TAVI* после установки протезов *Medtronic Core Valve* и двум пациентам (15,3%) из группы *Perceval* потребовалась имплантация постоянного электрокардиостимулятора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты протезирования АК по различным методикам позволили расширить показания к коррекции стеноза АК у пациентов старшей возрастной группы с высоким хирургическим риском операции в условиях ИК, которые ранее не рассматривались кандидатами на хирургическое лечение аортального порока из-за возраста и тяжести сопутствующей патологии.

Ключевые слова:

аортальный стеноз, хирургическое лечение, транскатетерная имплантация аортального клапана, искусственное кровообращение

Ссылка для цитирования

Соколов В.В., Пархоменко М.В., Ковалёв А.И. и др. Сравнительная оценка методов протезирования аортального клапана у больных старше 70 лет с аортальным стенозом. Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2018; 7(3): 227–233. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-3-227-233

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарности

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АК — аортальный клапан
АКШ — аортокоронарное шунтирование
ИК — искусственное кровообращение

СтПАК — стандартное протезирование аортального клапана
ПКА — правая коронарная артерия
TAVI — *Transcatheter Aortic Valve Implantation*

Протезирование аортального клапана (АК) остается второй по востребованности операцией в кардиохирургии. Так, в 2016 году в России из 52 377 операций на сердце у взрослых доля аортокоронарного шунтирования (АКШ) составила 70,5% и доля протезирования АК — 11,6% (более 6000 операций) [1]. «Стандартная» операция предусматривает выполнение стернотомии, использование искусственного кровообращения (ИК), иссечение патологически измененного АК и фиксацию протеза швами к фиброзному кольцу АК. Летальность при такой операции составляет 4–8% [2, 3] и зависит от возраста и исходного состояния пациентов, в группе больных старшего возраста она превышает 7% и может достигать 13% [4–6].

Обоснованное желание снизить летальность у пациентов старшей возрастной группы и расширить показания к устранению аортального порока у пациентов со значимой сопутствующей патологией привело к разработке менее агрессивных методов замещения АК. В 2002 г. был предложен метод транскатетерной имплантации протеза АК (*Transcatheter Aortic Valve Implantation — TAVI*) [7], не предусматривающий использование ИК, и в 2007 г. был предложен метод бесшовной имплантации протеза АК в условиях открытого вмешательства и ИК [8, 9].

Цель настоящей работы — оценить непосредственные результаты хирургического лечения пациентов старше 70 лет со стенозом АК с использованием различных методов его коррекции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование вошли результаты лечения 64 пациентов старше 70 лет (средний возраст $76,6 \pm 3,0$ года) с изолированным стенозом аортального клапана (АК), оперированных в отделении неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с июля 2016 по январь 2018 г.

Выделены три группы пациентов, отличающихся по тяжести сопутствующей патологии и выбранному методу протезирования АК.

В 1-й группе (группа *TAVI*) 19 пациентам с высоким хирургическим риском (*EuroSCORE II* — 21,81%) выполнена транскатетерная имплантация протеза АК. Средний возраст пациентов в этой группе составил $78,7 \pm 7,7$ года, максимальный — 87 лет.

Во 2-ю группу (группа *Perceval*) вошли 13 пациентов с менее выраженной степенью хирургического риска (*EuroSCORE II* — 13,81%), которым выполнена бесшовная имплантация протеза АК в условиях ИК. В этой группе средний возраст пациентов составил $77,3 \pm 2,2$ года, максимальный — 81 год.

Третью группу — группу «стандартного» протезирования АК (СтПАК) — составили 32 пациента с умеренным хирургическим риском (*EuroSCORE II* — 9,89%), которым выполнена операция на открытом сердце в условиях ИК по стандартной методике. Средний возраст пациентов — $75,3 \pm 3,0$ года, максимальный — 83 года.

Статистически значимых различий по возрасту и степени выраженности порока между группами не было. Вместе с тем группы существенно различались по характеру сопутствующей патологии (табл. 1).

Всем пациентам из трех групп со стенозом коронарных артерий с целью сокращения времени и объема вмешательства перед операцией была выполнена ангиопластика со стентированием.

Таблица 1

Сравнительная характеристика групп

Table 1

Comparative characteristics of groups

Сопутствующая патология	1-я группа <i>TAVI</i>	2-я группа <i>Perceval</i>	3-я группа СтПАК
Атеросклероз сосудов	12	10	7
Постинфарктный кардиосклероз	11	10	7
Легочная гипертензия	11	7	5
Фибрилляция предсердий	11	5	10
Сахарный диабет	9	2	6
Нарушение подвижности	9	2	–
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	7	3	4
Онкологические заболевания	6	4	1
Хроническая обструктивная болезнь легких	6	–	5
Ожирение	6	1	7
Сниженная фракция выброса левого желудочка сердца	5	1	1
Критические состояния	2	1	–
Постоянная электрокардиостимуляция	2	–	–
Хроническая почечная недостаточность	1	1	2
Повторный характер вмешательства	1	1	–

Примечание: СтПАК — стандартное протезирование аортального клапана

Notes: SRAV – standart replacement of the aortic valve

В группе *TAVI* 15 пациентам имплантированы транскатетерные протезы *CoreValve* (*Medtronic*, США) и 4 пациентам — протезы *Edwards Sapien* (*Edwards Lifesciences*, США) различного размера: 23 мм — 2 протеза, 26 мм — 7 протезов, 29 мм — 8 протезов и 31 мм — 2 протеза. Всем пациентам второй группы имплантированы бесшовные протезы *Perceval S* (*Sorin Group*, Италия) следующих размеров: *S* (19–21 мм) — 5, *M* (21–23 мм) — 4, *L* (23–25 мм) — 4 протеза. В третьей группе (СтПАК) использовали каркасные ксеноперикардальные биопротезы *Carpentier-Edwards Perimount* (5), *Aspire* (2), *Braile Biomedica* (20) и *SJM BioCor* (5) также различного размера: 19 мм — 1 протез, 20 мм — 2 протеза, 21 мм — 14 протезов, 23 мм — 13 протезов и 25 мм — 2 протеза. Операции с ИК проводили при спонтанной гипотермии (34–35°C) и использовали для защиты миокарда кристаллоидную высокообъемную кардиоплегию Кустодиолом (58%) или кровяную кардиоплегию (42%).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1-й группе (*TAVI*) умерли два пациента, летальность составила 10,5%. В одном наблюдении у пациентки 78 лет (*EuroSCORE II* — 23,6%) во время транскатетерной имплантации протеза АК потребовалось его репозиционирование, что сопровождалось эмболией кальциевыми массами сосудов головного мозга и обширным инфарктом последнего. В другом наблюдении у пациентки 76 лет (*EuroSCORE II* — 18,2%) после имплантации протеза начались нарушения ритма сердца и прогрессирующее ухудшение гемодинамики. При контрольной аортографии выявлена окклюзия правой коронарной артерии (ПКА) от устья, которая отсутствовала непосредственно после имплантации протеза. Выполнено стентирование ПКА с полным восстановлением кровотока, что способствовало регрессу

миокардиальной и аритмогенной сердечной недостаточности. Однако вскоре вновь возникли серьезные нарушения ритма, что потребовало реанимационных мероприятий, которые были малоэффективными. При аутопсии установлено, что одна из стоек протеза поджимала устье ПКА, следствием чего могло быть нарушение кровотока по артерии. Коронарный стент, четко выходящий краем в просвет аорты непосредственно после имплантации, оказался смещенным вглубь артерии примерно на 4–5 мм дистальнее устья, что привело к повторному нарушению кровотока по ПКА и острой ишемии миокарда. Ориентация протеза была правильной, а близкое расположение устья ПКА, вероятнее всего, было обусловлено особенностями анатомии конкретной пациентки.

Во 2-й (*Perceval*) и 3-й (СтПАК) группах умерли по одному пациенту, летальность составила 7,6 и 3,1% соответственно. Обе пациентки были в возрасте 77 лет (*EuroSCORE II* — 12,9% и 5,4% соответственно) и имели исходную умеренную полиорганную недостаточность, которая прогрессировала после операции в условиях ИК.

У трех пациентов (15,7%) из группы *TAVI* после установки протезов *Medtronic CoreValve* и у двух пациентов (15,3%) из группы *Perceval* возникла полная атриовентрикулярная блокада, в связи с чем потребовалась имплантация постоянного электрокардиостимулятора.

ОБСУЖДЕНИЕ

По мере увеличения продолжительности жизни и улучшения качества здравоохранения все большее число людей достигают преклонного возраста, в связи с чем растет и количество заболеваний сердца [10]. На сегодняшний день дегенеративный стеноз АК остается чрезвычайно актуальной проблемой среди пациентов старшего возраста [11]. Консервативное лечение симптомов хронической сердечной недостаточности при стенозе АК улучшает состояние больного лишь на время. Среди пациентов с клиническими проявлениями стеноза АК, получающих консервативное лечение, летальность в течение первого года составляет 25% и в течение второго может достигать 50% [12]. Оперативное лечение в виде замены АК является основным эффективным методом лечения порока сердца [13–15].

На сегодняшний день существуют три основных, наиболее часто применяемых хирургических метода протезирования АК при аортальном стенозе.

«Золотым стандартом» является замещение несостоятельного АК в условиях ИК фиксируемым швами биологическим или — значительно реже у пациентов старшего возраста — механическим протезом. Первая в мире успешная операция протезирования АК выполнена *D. Harken* в 1960 г. [16]. В нашей стране первые операции были выполнены С.А. Колесниковым, Г.М. Соловьевым и Г.И. Цукерманом в 1964 г. [17–19]. Летальность при такой операции варьирует от 4 до 8% и зависит от исходного состояния и возраста больных [2, 3].

У пациентов старшего возраста вероятность значимой сопутствующей патологии существенно выше, чем у более молодых пациентов (табл. 2). В связи с этим риск «стандартной» операции в условиях ИК у пациентов старшей возрастной группы более высок, что сопровождается повышением госпитальной леталь-

ности до 7–13% [4–6] и увеличивает частоту обостренных отказов в проведении такой операции.

Таблица 2

Частота встречаемости сопутствующей патологии у пациентов старшей возрастной группы (>80 лет) [11]

Table 2

The incidence of concomitant disease in patients of the older age group (>80) [11]

Патология	Частота встречаемости, %
Ишемическая болезнь сердца	40–60
Артериальная гипертензия	20–50
Хроническая обструктивная болезнь легких	15–25
Цереброваскулярная болезнь	5–25
Сахарный диабет	10–20
Хроническая почечная недостаточность	5–10
Мультифокальный атеросклероз	2–10

Данный факт явился толчком к разработке альтернативных, в той или иной степени менее агрессивных методов протезирования АК. В 2002 г. во Франции *A. Cribier* выполнил первую в мире транскатетерную имплантацию АК [20]. Первая процедура *TAVI* в Российской Федерации осуществлена в 2009 г. [2]. На сегодняшний день в мире накоплен большой опыт подобных операций, данные исследования *PARTNER-2 (Placement of AoRTic TraNscathetER Valve)* свидетельствуют о низких показателях госпитальной летальности и невысокой частоте интра- и послеоперационных осложнений у пациентов высокого хирургического риска [21]. В настоящее время больным повышенного риска со стенозом АК показано выполнение процедуры *TAVI* как альтернативы стандартной методике протезирования АК в условиях ИК [22]. В России широко применяются две системы для *TAVI*: баллонорасширяемый стеновый протез *Edwards Sapien (Edwards Lifesciences, Irvine, CA, USA)* и саморасширяющийся стеновый протез *CoreValve (Medtronic Inc, Minneapolis, MN, USA)*. В меньшей степени используются различные модификации указанных типов протезов от других производителей.

Как и у большинства методов, у данной процедуры есть свои недостатки, среди которых:

- парапротезная регургитация умеренной и тяжелой степени;
- нарушение мозгового кровообращения;
- нарушения ритма сердца;
- окклюзия устьев коронарных артерий;
- острое расслоение аорты или разрыв корня аорты;
- сосудистые осложнения.

Парапротезная регургитация, по данным исследования *PARTNER*, встречается в 11,7% наблюдений (чаще у протезов *CoreValve*) и является тревожным диагностическим предиктором снижения однолетней выживаемости [23, 24]. В нашей работе, по данным аортографии и чреспищеводной эхокардиографии, аортальная регургитация была оценена как не превышающая I степень. Частота нарушений мозгового кровообращения варьирует от 1,7 до 8,4% [23], в представленном материале составила 1,9%.

Нарушения ритма сердца, требующие имплантации постоянного электрокардиостимулятора, по данным литературы, встречаются в 20–43% наблюдений после имплантации протеза *CoreValve* [25, 26] и у 4–6%

пациентов после имплантации протеза *Edwards Sapien* [23]. В нашем исследовании имплантация постоянного электрокардиостимулятора понадобилась у 3 (15,7%) пациентов с протезами *CoreValve*. Более частое развитие полной атриовентрикулярной блокады после имплантации протеза *CoreValve* обусловлено особенностями его конструкции: «юбка» клапана *CoreValve* на несколько миллиметров опускается в полость левого желудочка, в то время как *Edwards Sapien* помещается непосредственно в кольцо аорты; такое положение клапана *CoreValve* может приводить к повышенному давлению на зону проводящих путей.

Окклюзия устьев коронарных артерий — редко встречающееся (0,3–1,5%), но очень опасное осложнение [27–29]. Мы столкнулись с таким фатальным осложнением у одной пациентки (1,9%). Острое расслоение аорты и разрыв корня аорты встречаются еще реже (0,4–0,6% наблюдений [29]) и не менее опасны. Наконец, сосудистые осложнения, связанные с необходимостью проведения доставляющего устройства через магистральные ветви аорты, в частности через бедренную артерию, встречаются у 15,9% пациентов [28]. В нашей группе такие осложнения наблюдались у 2 больных (10,5%), в обоих случаях в связи с кальцинозом бедренной артерии понадобилась ее пластика заплатой после удаления интродьюсера.

Важное значение имеет экономический аспект, высокая стоимость высокотехнологичной процедуры TAVI не позволяет рутинно использовать эту методику у всех пациентов с дегенеративным стенозом АК.

В 2007 г. в клиническую практику внедрен ксенотранскатеральный биопротез АК *Perceval S* (*Sorin Group, Italy*) в самораскрывающемся анкерном устройстве для бесшовной имплантации в условиях ИК [8, 9], в России данный метод начали использовать в 2013 г. [30]. Бесшовный стентовый биологический клапан состоит из двух колец, соединенных между собой девятью соединительными стойками, к комиссуральным стойкам фиксирован двойной лист бычьего перикарда. После иссечения нативного клапана при помощи трех наводящих швов в фиброзное кольцо АК на самораскрывающейся анкерной системе под контролем зрения имплантируют стентовый биопротез, не требующий прошивания фиброзного кольца и завязывания узлов (наводящие швы после имплантации протеза удаляют). Затем клапан дополнительно расширяют баллоном. В 2012 г. компания *Edwards Lifesciences* внедрила в клиническую практику так называемый клапан быстрого раскрытия *Edwards Intuity Elite*, являющийся альтернативой *Perceval S* [31]. При использовании этой системы при помощи трех наводящих швов в фиброзное кольцо АК на баллонраскрываемой анкерной системе под контролем зрения имплантируют стентовый биопротез, который теми же швами затем фиксируют к фиброзному кольцу. Таким образом, и *Perceval S*, и *Edwards Intuity Elite* обеспечивают быструю имплантацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г., Милюевская Е.Б. и др. Сердечно-сосудистая хирургия — 2016. М.: Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева. 2016.
2. Акчурун Р.С., Кузина С.В., Османов М.Р., Имаев Т.Э. Новое в хирургической коррекции критических стенозов аортального клапана у больных с высоким операционным риском. Кардиологический вестник. 2010; (2): 58–61.

Несмотря на короткий срок использования метода бесшовной имплантации протеза АК в условиях ИК, его преимущества очевидны и заключаются в следующем:

- сокращение длительности ишемии миокарда (в клиниках с большим опытом использования *Perceval S* время ишемии миокарда снизилось до 20 мин [32]);
- уменьшение продолжительности операции в целом и частоты осложнений, связанных с ИК;
- удобство использования при узком фиброзном кольце АК и кальцинированной аорте;
- хорошие гемодинамические показатели;
- упрощенная имплантация при повторных операциях.

В нашей практике у одной пациентки в ближайшем послеоперационном периоде после предполагавшегося «стандартного» ПАК (СтПАК) выявлена аорто-правожелудочковая фистула, в связи с чем через 2 нед после первичного хирургического вмешательства была выполнена успешная повторная операция — ушивание аортоправожелудочковой фистулы, репротезирование АК биопротезом *Perceval S* и АКШ ПКА в связи с невозможностью пластики дефекта без вовлечения в швы устья ПКА.

По данным *P. Kevin et al.* [33], 30-дневная летальность после имплантации протеза *Perceval S* составляет 2,1%. В представленном материале смертельный исход имел место у одного пациента, что в небольшой группе составило 7,6%.

К осложнениям бесшовного метода протезирования АК можно отнести следующие:

- нарушение проводимости сердца, которое, по данным литературы, встречается в 13,3% наблюдений [34];
- нарушение мозгового кровообращения — 1,5%;
- парапротезная регургитация — 3,0%;
- дегенерация створок биопротеза — 0,4% [33].

В нашем опыте имплантация постоянного электрокардиостимулятора понадобилась двум пациентам (15,3%), другие осложнения отсутствовали.

ВЫВОДЫ

1. Внедрение новых «щадящих» методик протезирования аортального клапана (транскатетерная имплантация без искусственного кровообращения и бесшовная имплантация биопротеза аортального клапана при «открытой» операции) обеспечило возможность дифференцированного подхода к выбору метода лечения в зависимости от тяжести исходного состояния пациента и позволило добиться хороших непосредственных результатов у пациентов старшей возрастной группы с высоким риском оперативного лечения.

2. В то же время результаты «стандартного» протезирования аортального клапана у пациентов с низким исходным риском хирургического вмешательства не исключают возможности такого подхода у пациентов старшей возрастной группы, в том числе более 80 лет.

3. Astor B.C., Kaczmarek R.G., Hefflin B., Daley R.W. Mortality After Aortic Valve Replacement: Results From a Nationally Representative Database. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70(6): 1939–1945. DOI: 10.1016/S0003-4975(00)01670-2.
4. Соколов В.В., Ковалева Е.В., Гуреев А.В. и др. Протезирование клапанов сердца у больных старше 70 лет. В кн.: Здоровье столицы — 2010: тез. докл. IX Моск. ассамблеи, (г.Москва, 16–17 дек. 2010 г.). М., 2010: 7–8.

5. Bakaen F.G., Chu D., Huh J., Carabello B.A. Is an Age of 80 Years or Greater an Important Predictor of Short-Term Outcomes of Isolated Aortic Valve Replacement in Veterans? *Ann Thorac Surg.* 2010; 90(3): 769–774. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.04.066.
6. Sundt T.M., Bailey M.S., Moon M.R., et al. Quality of life after aortic valve replacement at the age of >80 years. *Circulation.* 2000; 102(19, Suppl 3): 70–74. PMID: 11082365.
7. Cribier A., Eltchaninoff H., Bash A., et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human description. *Circulation.* 2002; 106(24): 3006–3008. PMID: 12473543.
8. Chandola R., Teoh K., Elhenawy A., Christakis G. Perceval Sutureless valve – are Sutureless valves here. *Curr. Cardiol. Rev.* 2015; 11(3): 220–228. PMID: 25394851.
9. Phan K., Tsai Y.-C., Niranjan N., et al. Sutureless aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg.* 2014; 4(2): 100–111. DOI: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.06.01.
10. D'Agostino R.B., Grundy S., Sullivan L.M., Willson P.W. For the CHD Risk Prediction Group of the Framingham risk prediction scores. Results of a multiple ethnic group investigation. *JAMA.* 2001; 286(2): 180–187. PMID: 11448281.
11. Pretre R., Turina M.I. Cardiac valve surgery in the octogenarian. *Heart.* 2000; 83(1): 116–121. PMID: 10618352.
12. Енисеева Е.С. Клапанные пороки сердца: диагностика и тактика ведения больных. Иркутск, 2015. 84 с.
13. Клинические рекомендации по ведению, диагностике и лечению клапанных пороков сердца. М.: Изд. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2009. 356 с.
14. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014; 129(23): 2440–2492. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000029.
15. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F., et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J.* 2012; 33(19): 2451–2496. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs109.
16. Harken D.E., Soroff H.S., Taylor W.J., et al. Partial and complete prostheses in aortic insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1960; (40): 744–762. PMID: 13711583.
17. Колесников С.А., Цукерман Г.И., Голиков Г.Т. и др. Опыт применения искусственного трехстворчатого клапана при хирургическом лечении аортальной недостаточности. *Грудная хирургия.* 1964; (5): 3–8.
18. Flameng W., Herregods M.C., Hermans H., et al. Effect of sutureless implantation of the Perceval S aortic valve bioprosthesis on intraoperative and early postoperative outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011; 142(6): 1453–1457. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2011.02.021.
19. Цукерман Г.И., Быкова В.А., Фурсов Б.А. Первый опыт замены митрального и трикуспидального клапанов сердца аортальными гомо- и гетеротрансплантатами. *Грудная Хирургия.* 1969; (4): 3–10.
20. Cribier A. Development of transcatheter aortic valve implantation (TAVI): A 20-year odyssey. *Arch Cardiovasc Dis.* 2012; 105(3): 146–152. DOI: 10.1016/j.acvd.2012.01.005.
21. Leon M.B. Transcatheter aortic valve replacement compared with surgery in intermediate risk patients with aortic stenosis: final results from the Randomized Placement of Aortic Transcatheter Valves 2 Study. In.: American College of Cardiology Scientific Sessions 2016; Chicago, IL, USA; April 2–4.
22. Bonow R.O., Carabello B.A., Chatterjee K., et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol.* 2006; 48(3): 1–148. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.05.021.
23. Généreux P., Webb J.G., Svensson L.G., et al. Vascular complications after transcatheter aortic valve replacement: insights from the PARTNER (Placement of AoRTic TraNscatheteR Valve) trial. *J Am Coll Cardiol.* 2012; 60(6): 1043–1052. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.07.003.
24. Abdel-Wahab M., Neumann F.-J., Mehilli J., et al. 1-Year Outcomes After Transcatheter Aortic Valve Replacement With Balloon-Expandable Versus Self-Expandable Valves. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 66(7): 791–800. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.06.026.
25. Erkapic D., De Rosa S., Kelava A., et al. Risk for permanent pacemaker after transcatheter aortic valve implantation: a comprehensive analysis of the literature. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2012. 23(4): 391–397. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2011.02211.x.
26. Piazza N., Nuis R.J., Tzikas A., et al. Persistent conduction abnormalities and requirements for pacemaking six months after transcatheter aortic valve implantation. *EuroIntervention.* 2010; 6(4): 475–484. DOI: 10.4244/EIJ30V6I4A80.
27. Gogas B.D., Zacharoulis A.A., Antoniadis A.G. Acute coronary occlusion following TAVR. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2011; 77(3): 435–458. DOI: 10.1002/ccd.22808.
28. Mohr F.W., Holzhey D., Möllmann H., et al. The German Aortic Valve Registry: 1-year results from 13,680 patients with aortic valve disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014; 46(5): 808–816. DOI: 10.1093/ejcts/ezu290.
29. Walther T., Hamm C.W., Schuler G., et al. Perioperative Results and Complications in 15,964 Transcatheter Aortic Valve Replacements: Prospective Data From the GARY Registry. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 65(20): 2173–2180. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.03.034.
30. Молчанов А.Н., Идов Э.М., Кондрашов К.В. и др. Клинико-гемодинамические результаты имплантации бесшовных биопротезов Perceval S в аортальной позиции из мини-доступа у пожилых пациентов. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2017; (3): 32–39.
31. Kocher A.A., Laufer G., Haverich A., et al. One-year outcomes of the Surgical Treatment of Aortic Stenosis with a Next Generation Surgical Aortic Valve (TRITON) trial: a prospective multicenter study of rapid-deployment aortic valve replacement with the EDWARDS INTUITY Valve System. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 145(1): 110–115. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.07.108.
32. Flameng W., Herregods M.C., Hermans H., et al. Effect of sutureless implantation of the Perceval S aortic valve bioprosthesis on intraoperative and early postoperative outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011; 142(6): 1453–1457. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2011.02.021.
33. Phan K., Tsai Y.C., Niranjan N., et al. Sutureless aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg.* 2015; 4(2): 100–111. DOI: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.06.01.
34. Van Boxtel A.G., Houthuizen P., Hamad M.A., et al. Postoperative conduction disorders after implantation of the self-expandable sutureless Perceval S bioprosthesis. *J Heart Valve Dis.* 2014; 23(3): 319–324. PMID: 25296456.

REFERENCES

1. Bokeriya L.A., Gudkova R.G., Milyevskaya E.B., et al. *Cardiovascular surgery — 2016.* Moscow: Nauchnyy tsentr serdechno-sosudistoy khirurgii im. A.N. Bakuleva Publ. 2016. (In Russian).
2. Akchurin R.S., Kuzina S.V., Osmanov M.R., Imayev T.E. New in surgical correction of critical stenosis of the aortic valve in patients with high operational risk. *Kardiologicheskij vestnik.* 2010; (2): 58–61. (In Russian).
3. Astor B.C., Kaczmarek R.G., Hefflin B., Daley R.W. Mortality After Aortic Valve Replacement: Results From a Nationally Representative Database. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70 (6): 1939–1945. PMID: 11156099. DOI: 10.1016/S0003-4975(00)01670-2.
4. Sokolov V.V., Kovaleva E.V., Gureyev A.V., et al. Prosthetics of heart valves in patients older than 70 years. In: *Health of the capital — 2010: Abstracts of the IX Moscow Assembly (Moscow, December 16–17, 2010).* Moscow, 2010: 7–8. (In Russian).
5. Bakaen F.G., Chu D., Huh J., Carabello B.A. Is an Age of 80 Years or Greater an Important Predictor of Short-Term Outcomes of Isolated Aortic Valve Replacement in Veterans? *Ann Thorac Surg.* 2010; 90 (3): 769–774. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.04.066.
6. Sundt T.M., Bailey M.S., Moon M.R., et al. Quality of life after aortic valve replacement at the age of >80 years. *Circulation.* 2000; 102 (19, Suppl 3): 70–74. PMID: 11082365.
7. Cribier A., Eltchaninoff H., Bash A., et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human description. *Circulation.* 2002; 106 (24): 3006–3008. PMID: 12473543.
8. Chandola R., Teoh K., Elhenawy A., Christakis G. Perceval Sutureless valve – are Sutureless valves here. *Curr. Cardiol. Rev.* 2015; 11(3): 220–228. PMID: 25394851. PMID: PMC4558353.
9. Phan K., Tsai Y.-C., Niranjan N., et al. Sutureless aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg.* 2014; 4(2): 100–111. PMID: 25870805. DOI: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.06.01.
10. D'Agostino RB, Grundy S, Sullivan L.M., Willson P.W. For the CHD Risk Prediction Group of the Framingham risk prediction scores. Results of a multiple ethnic group investigation. *JAMA.* 2001; 286(2): 180–187. PMID: 11448281.
11. Pretre R., Turina M. I. Cardiac valve surgery in the octogenarian. *Heart.* 2000; 83(1): 116–121. PMID: 10618352.
12. Eniseyeva E.S. *Valvular heart disease: diagnosis and management of patients.* Irkutsk, 2015. 84 p. (In Russian).
13. *Clinical guidelines for the management, diagnosis and treatment of valvular heart disease.* Moscow: Izd NTSSSKH im AN Bakuleva RAMN Publ., 2009. 356 p. (In Russian).

14. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2014; 129(23): 2440–2492. PMID: 24589852. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000029.
15. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F., et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J*. 2012; 33(19): 2451–2496. PMID: 23474606. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs109.
16. Harken D.E., Soroff H.S., Taylor W.J., et al. Partial and complete prostheses in aortic insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1960; (40): 744–762. PMID: 13711583.
17. Kolesnikov S.A., TSukerman G.I., Golikov G.T., et al. Experience in the use of artificial tricuspid valve in the surgical treatment of aortic insufficiency. *Grudnaya khirurgiya*. 1964; (5): 3–8. (In Russian).
18. Flameng W., Herregods M.C., Hermans H., et al. Effect of sutureless implantation of the Perceval S aortic valve bioprosthesis on intraoperative and early postoperative outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011; 142(6): 1453–1457. PMID: 21474151. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2011.02.021.
19. Tsukerman G.I., Bykova V.A., Fursov B.A. The first experience of replacement of mitral and tricuspid valves of the heart with aortic homo- and heterografts. *Grudnaya khirurgiya*. 1969; (4): 3–10. (In Russian).
20. Clibber A. Development of transcatheter aortic valve implantation (TAVI): A 20-year odyssey. *Arch Cardiovasc Dis*. 2012; 105(3): 146–152. PMID: 22520797. DOI: 10.1016/j.acvd.2012.01.005.
21. Leon M.B. Transcatheter aortic valve replacement compared with surgery in intermediate risk patients with aortic stenosis: final results from the Randomized Placement of Aortic Transcatheter Valves 2 Study. In.: *American College of Cardiology Scientific Sessions 2016*; Chicago, IL, USA; April 2–4.
22. Bonow R.O., Carabello B.A., Chatterjee K., et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2006; 48(3): 1–148. PMID: 16875962. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.05.021.
23. Généreux P., Webb J.G., Svensson L.G., et al. Vascular complications after transcatheter aortic valve replacement: insights from the PARTNER (Placement of AoRTic TraNscathetER Valve) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2012; 60(6): 1043–1052. PMID: 22883632. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.07.003.
24. Abdel-Wahab M., Neumann F.-J., Mehilli J., et al. 1-Year Outcomes After Transcatheter Aortic Valve Replacement With Balloon-Expandable Versus Self-Expandable Valves. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 66(7): 791–800. PMID: 26271061. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.06.026.
25. Erkapic D., De Rosa S., Kelava A., et al. Risk for permanent pacemaker after transcatheter aortic valve implantation: a comprehensive analysis of the literature. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2012. 23(4): 391–397. PMID: 22050112. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2011.02211.x.
26. Piazza N., Nuis R.J., Tzikas A., et al. Persistent conduction abnormalities and requirements for pacemaking six months after transcatheter aortic valve implantation. *EuroIntervention*. 2010; 6(4): 475–484. PMID: 20884435. DOI: 10.4244/EIJ30V6I4A80.
27. Gogas B.D., Zacharoulis A.A., Antoniadis A.G. Acute coronary occlusion following TAVR. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011; 77(3): 435–458. PMID: 21328684. DOI: 10.1002/ccd.22808.
28. Mohr F.W., Holzhey D., Möllmann H., et al. The German Aortic Valve Registry: 1-year results from 13,680 patients with aortic valve disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014; 46(5): 808–816. PMID: 25079769. DOI: 10.1093/ejcts/ezu290.
29. Walther T., Hamm C.W., Schuler G., et al. Perioperative Results and Complications in 15,964 Transcatheter Aortic Valve Replacements: Prospective Data From the GARY Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 65(20): 2173–2180. PMID: 25787198. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.03.054.
30. Molchanov A. N., Idov E. M., Kondrashov K. V., et al. Clinical and hemodynamic outcomes of Perceval S sutureless bioprostheses implanted through a mini-approach in the aortic position. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya*. 2017; (3): 32–39. (In Russian).
31. Kocher A.A., Laufer G., Haverich A., et al. One-year outcomes of the Surgical Treatment of Aortic Stenosis with a Next Generation Surgical Aortic Valve (TRITON) trial: a prospective multicenter study of rapid-deployment aortic valve replacement with the EDWARDS INTUITY Valve System. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013; 145(1): 110–115. PMID: 23058665. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.07.108.
32. Flameng W., Herregods M.C., Hermans H., et al. Effect of sutureless implantation of the Perceval S aortic valve bioprosthesis on intraoperative and early postoperative outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011; 142(6): 1453–1457. PMID: 21474151. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2011.02.021.
33. Phan K., Tsai Y.C., Niranjana N., et al. Sutureless aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015; 4(2): 100–111. PMID: 25870805. DOI: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.06.01.
34. Van Boxtel A.G., Houthuizen P., Hamad M.A., et al. Postoperative conduction disorders after implantation of the self-expandable sutureless Perceval S bioprosthesis. *J Heart Valve Dis*. 2014; 23(3): 319–324. PMID: 25296456.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Соколов Виктор Викторович

доктор медицинских наук профессор, заведующий научным отделением неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», ORCID: 0000-0001-8739-0221.

Тимербаев Владимир Хамидович

доктор медицинских наук профессор, заведующий научным отделением анестезиологии и реанимации ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», ORCID: 0000-0002-1604-9947.

Владимиров Виталий Васильевич

врач сердечно-сосудистый хирург отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», ORCID: 0000-0002-4026-8082.

Пархоменко Мстислав Васильевич

заведующий кабинетом рентгенохирургических методов диагностики и лечения отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», ORCID: 0000-0001-5408-6880.

Бикбова Наталья Марсовна

научный сотрудник отделения неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», ORCID: 0000-0002-3037-3292.

Ковалёв Алексей Иванович

кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», ORCID: 0000-0001-9366-3927.

Ширяева Ольга Львовна

врач-кардиолог отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», ORCID: 0000-0002-7832-4975.

Received on 22.05.2018

Accepted on 14.06.2018

Поступила в редакцию 22.05.2018

Принята к печати 14.06.2018

Comparative Evaluation of Aortic Valve Replacement Methods in Patients Over 70 with Aortic Stenosis

V.V. Sokolov, M.V. Parkhomenko, A.I. Kovalyov, V.V. Vladimirov*, O.L. Shirayeva, N.M. Bikbova, V.K. Timerbayev

Department of Emergency Cardiac Surgery, Artificial Circulation and Transplantation
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department
Bolshaya Sukharevskaya Square, 3, Moscow 129090, Russian Federation

* **Contacts:** Vitaly V. Vladimirov, Cardiovascular Surgeon of the Department of Emergency Cardiac Surgery, Artificial Circulation and Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department. Email: vlvitvas@mail.ru

BACKGROUND As life expectancy and quality of health improve, more and more people reach old age, and so does the number of heart diseases. One of the most urgent problems among elderly patients is degenerative stenosis of the aortic valve (AV). The conservative treatment of symptoms of chronic heart failure with AV stenosis improves the patient's condition only for a while, whereas surgical treatment such as replacement of AV is recognized as the main effective method of treating a defect. Recently, alternative technologies for prosthetic AV have been developed, aimed at reducing adverse effects of artificial circulation (AC) in high-risk patients and minimizing the scope of surgical intervention.

AIM OF STUDY The aim of the study was to evaluate the immediate results of surgical treatment of aortic stenosis using different methods in patients over 70.

MATERIAL AND METHODS The article presents the results of treatment of 64 patients over 70 with isolated AV stenosis, operated with different surgical techniques from July, 2016 to January, 2018. All patients were divided into three groups, differing in the severity of the initial condition and the method treatment. Group 1 (transcatheter implantation of the prosthetic AV, EuroSCORE II – 21.81%) consisted of 19 patients, Group 2 (non-suture implantation of a Perceval prosthetic valve under the AC, EuroSCORE II – 13.81%) consisted of 13 patients and Group 3 ("standard" prosthetics, EuroSCORE II – 9.89%) consisted of 32 patients.

RESULTS In Group 1, two patients died, the hospital mortality was 10.5%. In Group 2 and Group 3, one patient died, the hospital mortality was 7.6 and 3.1%, respectively. Implantation of a permanent pacemaker was required in three patients (15.7%) from the TAVI group after installation of Medtronic Core Valve and two patients (15.3%) from the Perceval group.

CONCLUSION The obtained results of AV replacement by various methods allowed to expand indications for the management of AV stenosis in patients of the older age group with a high surgical risk of operation under AC conditions who had not previously been considered candidates for surgical treatment of aortic malformation due to the age and severity of the concomitant pathology.

Keywords: aortic stenosis, surgical treatment, transcatheter implantation of the aortic valve, artificial circulation

For citation Sokolov V.V., Parkhomenko M.V., Kovalyov A.I., et al. Comparative evaluation of aortic valve replacement methods in patients over 70 with aortic stenosis. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2018; 7(3): 227–233. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-3-227-233 (In Russian)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments The study had no sponsorship

Affiliations

Sokolov Viktor Viktorovich, Dr. Med. Sci., Prof., Head of the Scientific Department of Emergency Cardiac Surgery, Artificial Circulation and Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0001-8739-0221.

Parkhomenko Mstislav Vasilyevich, Head of the Radionuclide Studies Room, the Department of Radionuclide Studies, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0001-5408-6880.

Kovalyov Aleksey Ivanovich, Cand Med. Sci., Cardiovascular Surgeon, the Department of Emergency Cardiac Surgery, Artificial Circulation and Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0001-9366-3927.

Vladimirov Vitaly Vasilyevich, Cardiovascular Surgeon of the Department of Emergency Cardiac Surgery, Artificial Circulation and Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0002-4026-8082.

Shirayeva Olga Lvovna, Cardiologist of the Department of Emergency Cardiac Surgery, Artificial Circulation and Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0002-7832-4975.

Bikbova Natalya Marsovna, Researcher of the Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0002-3037-3292.

Timerbayev Vladimir Khamidovich, Dr. Med. Sci., Prof., Head of the Scientific Department of Anesthesiology and Resuscitation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0002-1604-9947.