Хазов П.А. ✉, Гурщенков А.В., Майстренко А.Д., Шварц Е.Ю.
Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова,
Санкт-Петербург, Россия

Результаты кардиохирургических вмешательств у пациентов старшей возрастной группы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: обзор литературы, подбор и анализ данных – Хазов П.А.; концепция и дизайн исследования – Майстренко А.Д.; научное руководство – Гурщенков А.В.; редактирование – Шварц Е.Ю.

Подана: 20.04.2021

Принята: 31.01.2022

Контакты: p.a.khazov1@gmail.com

Резюме

Цель. Анализ непосредственных и отдаленных результатов кардиохирургических вмешательств у престарелых пациентов, соответствующих критериям «дряхлости».

Материалы и методы. В исследование включены 266 пациентов старше 75 лет, соответствующих критериям «дряхлости», которым были выполнены операции протезирования аортального клапана (ПАК), аортокоронарного шунтирования (АКШ) и сочетанные вмешательства – ПАК и АКШ в условиях искусственного кровообращения. Пациенты разделены на группы в зависимости от типа хирургического вмешательства. Производилась оценка характера послеоперационных осложнений, госпитальной летальности (с анализом ее причин) и отдаленной выживаемости пациентов.

Результаты. Госпитальная летальность в общей группе составила 5,3%, в группе ПАК + АКШ – 9,4%, в группе АКШ – 3,9%, в группе ПАК – 4,2%. Достоверных статистических различий по госпитальной летальности между группами обнаружено не было ($p > 0,05$). Отдаленная выживаемость в общей группе составила: в течение года – $98,3 \pm 1,2\%$, в течение 3 лет – $94,6 \pm 2,4\%$, в течение 5 лет – $82,1 \pm 4,6\%$. Тип вмешательства достоверно не влиял на отдаленную выживаемость ($p > 0,05$).

Заключение. Современная кардиохирургия может гарантировать хорошие непосредственные и отдаленные результаты операций АКШ, протезирования аортального клапана, в т. ч. в сочетании с АКШ, даже в группе престарелых пациентов, соответствующих критериям «дряхлости». Старческий возраст и «дряхлость» не следует рассматривать в качестве причины для отказа в хирургическом лечении.

Ключевые слова: кардиохирургия, престарелые, «дряхлость», индекс дряхлости, аортокоронарное шунтирование, протезирование аортального клапана

Khazov P. ✉, Gurshchenkov A., Maistrenko A., Shvarts E.
Almazov National Medical Research Centre, Saint-Petersburg, Russia

Results of Open Heart Surgery in Elderly Patients

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: literature review, selection of analytical data and analysis – Khazov P.; concept and design of the study – Maistrenko A.; scientific supervision – Gurshchenkov A.; editing – Shvarts E.

Submitted: 20.04.2021

Accepted: 31.01.2022

Contacts: p.a.khazov1@gmail.com

Abstract

Purpose. To analyze in-hospital mortality and long-term survival of elderly patients who underwent open heart surgery and meet the criterion of "frailty".

Materials and methods. 266 "frail" patients over 75 years old who underwent CABG, AVR and combined CABG and AVR were included in study. They were divided into groups depending on type of surgery. Postoperative complications, early and long-term outcomes were compared.

Results. In-hospital mortality in general group was 5.3%, in CABG+AVR group – 9.4%, in CABG group – 3.9%, in AVR group – 4.2%. There was no significant difference in in-hospital mortality between groups ($p>0.05$). Long-term survival in general group was: 1-year survival – $98.3\pm1.2\%$, 3-year survival – $94.6\pm2.4\%$, 5-year survival – $82.1\pm4.6\%$. Type of surgery has no significant impact on outcome ($p>0.05$).

Conclusion. Present cardiac surgery can guarantee good early and long-term results of CABG, AVR, and combination of CABG with AVR even in the group of elderly patients who meet the criterion of "frailty". Old age and "frailty" should not be considered as reasons for refusal of surgical treatment.

Keywords: cardiac surgery, elderly patients, "frailty", frailty index, coronary artery bypass grafting, aortic valve replacement

■ ВВЕДЕНИЕ

В России, по данным Росстата 2019 года, на долю престарелых приходится 5,76% от всего населения страны. Около 25% из них страдает от сердечно-сосудистых заболеваний [1], 15–20% пациентов старше 80 лет имеют аортальный стеноз [2]. Закономерное увеличение продолжительности жизни неизбежно ведет к увеличению количества кардиохирургических вмешательств у пациентов старшей возрастной группы. Развитие методик защиты миокарда, хирургической техники, искусственного кровообращения и анестезиологического обеспечения, в свою очередь, позволяет проводить операции на открытом сердце у данной категории пациентов с приемлемыми результатами [3]. Вместе с тем в отсутствие четких критериев отбора в отношении престарелых пациентов часто предпринимается неоправданная тактика с тенденцией к консервативному ведению. В связи с этим приобретает все большее значения необходимость предоперационной гериатрической оценки пациентов старших возрастных групп в современной кардиохирургии. Благодаря прогрессивному

увеличению доли пациентов старческого возраста все более актуальным в мировой литературе становится понятие «дряхлость». Сегодня оно активно используется для оценки тяжести состояния и перспектив лечения пожилых людей, страдающих различными заболеваниями [4, 5]. Распространенность «дряхлости» в популяции старше 65 лет колеблется в пределах от 10 до 60% [5]. Доказано, что «дряхлость» несет в себе более чем двукратный дополнительный риск в отношении смертности от хирургического вмешательства [6]. Представляется, что применение современных методов предоперационной оценки с учетом «дряхлости» должно способствовать объективизации оценки результатов хирургического лечения сердечно-сосудистой патологии у престарелых.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ непосредственных и отдаленных результатов кардиохирургических вмешательств у пациентов старше 75 лет, соответствующих критериям «дряхлости».

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены пациенты старше 75 лет, которым были выполнены операции протезирования аортального клапана (ПАК), аортокоронарного шунтирования (АКШ) и сочетанные вмешательства – ПАК и АКШ в условиях искусственного кровообращения и аноксии миокарда на базе НМИЦ им. В.А. Алмазова в период с января 2009 г. по декабрь 2019 г. Критерием включения в исследование считали значения F-индекса ≤ 5 . Из исследования исключены пациенты, которым выполнялись многоклапанные коррекции, протезирование восходящей аорты, АКШ по методике «off-pump», транскатетерная имплантация аортального клапана, а также пациенты, F-индекс (индекс дряхлости) которых был ≥ 5 . В исследование были включены 266 пациентов. Среди них 150 (56,4%) мужчин, 116 (43,6%) женщин. Возраст по группе составил в среднем $81,6 \pm 1,8$ года. Для вычисления прогнозируемой операционной летальности применялись шкалы EuroSCORE 2, STS score. Всем пациентам данной возрастной группы до операции определялся F-индекс (индекс дряхлости). Методика определения F-индекса представлена в работе De Vries NM et al. [7].

Изучалось клиничко-функциональное состояние пациентов до и после хирургического лечения. При анализе материала регистрировались стандартные демографические, антропометрические, анамнестические, клинические и инструментальные данные пациентов, в том числе сопутствующая патология, функциональный класс согласно классификации NYHA, учитывались виды оперативных вмешательств, ранние послеоперационные осложнения, госпитальная летальность.

Все оперативные вмешательства у исследуемых выполнялись доступом срединная стернотомия. У всех исследуемых пациентов искусственное кровообращение осуществлялось по схеме «аорта – правое предсердие». Защита миокарда у 100% пациентов осуществлялась посредством кровяной тепловой кардиopleгии с гиперкалиемическим раствором. В 88% случаев методика введения была комбинированной – антеретроградный способ (корень аорты – коронарный синус). У 32 человек с выраженной аортальной регургитацией выполнялась только ретроградная кардиopleгия. В качестве материала при операциях коронарного шунтирования использовали большую подкожную вену и левую внутреннюю грудную артерию. Случаев бимаммарного шунтирования и использования лучевой артерии не было.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программ Microsoft Excel и IBM SPSS Statistica. Все переменные проверялись на нормальность распределения показателей с помощью одностороннего теста Колмогорова – Смирнова. Большинство исследованных показателей подчинялись закону нормального распределения. Данные представлены в виде средней арифметической (М) и стандартного отклонения средней арифметической (SD). Статистическое сравнение выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента для параметрических переменных и непараметрического U-критерия Вилкоксона – Манна – Уитни. Показатели частоты анализировались при помощи кросс-табуляции и критерия Хи-квадрат. Различия показателей признавались статистически значимыми при $p < 0,05$. Отдаленная выживаемость оценивалась путем телефонного опроса пациентов, их родственников и врачей поликлиник с анализом полученных данных по методу Каплана – Мейера.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для включенных в исследование было характерно наличие многочисленных сопутствующих заболеваний. Сахарный диабет диагностирован у 51 пациента (19,1%), онкологические заболевания у 22 пациентов (8%), нарушения ритма по типу фибрилляции предсердий у 105 пациентов (39,4%), хроническая сердечная недостаточность у 156 пациентов (58,6%), острый инфаркт миокарда (ОИМ) в анамнезе у 38 пациентов (14,2%), хроническая болезнь почек у 32 пациентов (12,4%), гипертоническая болезнь у 191 пациента (71,8%), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе у 22 пациентов (8%). 198 (74,4%) пациентов не имели исходных нарушений сократимости миокарда. Фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) до операции была более 55%. Средняя ФВ ЛЖ составила $59,3 \pm 11,8\%$. Важно отметить, что у 15 человек (5,6%) выявлено выраженное снижение сократительной способности ЛЖ с ФВ до 30%, у 12 человек (4,5%) исходно выявлено умеренное снижение ФВ более 40%. Средний по группе функциональный класс (ФК) по NYHA исходно составил $2,9 \pm 0,5$. Средний уровень гемоглобина плазмы (г/л) до операции составил $121,3 \pm 17,4$ г/л. Тенденция к анемии определяла высокий процент выполненных гемотрансфузий после операций. Средний показатель EuroSCORE – $6,1 \pm 3,7$, STS score $6,6 \pm 3,9$. Обращали на себя внимание высокие предполагаемые риски продленной искусственной вентиляции легких и развития почечной недостаточности (36% и 25% соответственно).

Всего было выполнено 155 (58,3%) операций АКШ, 64 (24,1%) операции АКШ в сочетании с ПАК (табл. 1). Изолированное ПАК было проведено в 47 случаях (17,7%). Все операции выполнялись в условиях искусственного кровообращения (ИК). Среднее время ИК составило $104,9 \pm 32$ минуты, среднее время пережатия аорты – $66,4 \pm 23,9$ минуты. У пациентов с пороками аортального клапана предпочтение отдавалось биологическим протезам. Механический протез имплантирован у 2 человек.

В раннем послеоперационном периоде были диагностированы следующие осложнения: острая сердечная недостаточность (ОСН) – 10 (3,8%), периоперационный инфаркт миокарда – 5 (1,9%), ОНМК – 8 (3%), инфекционные осложнения (медиа-стениит – 6 (2,3%), поверхностная инфекция раны – 4 (1,5%)), дыхательная недостаточность – 35 (13,1%), пневмония – 25 (9,4%), кровотечение из послеоперационной раны – 9 (3,3%), почечная недостаточность – 16 (6,0%), нарушения ритма и проводимости – 44 (16,5%). Среднее время пребывания в реанимационном отделении составило $2,1 \pm 1,2$ суток.

Таблица 1
Общая характеристика вмешательств
Table 1
General characteristics of interventions

Группы пациентов	Кол-во (%)	Среднее время ИК (M±SD), мин.	Среднее время пережатия аорты (M±SD), мин.
Общая группа	266 (100%)	104,9±32,0	66,4±23,9
Группа АКШ	155 (58,3%)	100,9±26,7	56,5±15,8
Группа ПАК	47 (17,7%)	91,6±25,5	66,9±21,8
Группа ПАК + АКШ	64 (24,1%)	127,5±38,3	88,9±26,9

Из приведенных данных можно отметить, что частота встречаемости осложнений со стороны дыхательной системы и почек соответствует прогнозируемым значениям по шкале STS score. Общая госпитальная летальность составила 5,3% (14 пациентов). Наибольшая летальность была в группе ПАК + АКШ – 9,4% (6 пациентов). В группе АКШ смертность составила 3,9% (6 пациентов), в группе ПАК – 4,2% (2 пациента). При этом значимых статистических различий по госпитальной летальности между группами обнаружено не было ($p>0,05$). ОСН в послеоперационном периоде стала причиной смерти в 8 случаях, ОНМК – в 3 случаях, в 1 случае тромбоэмболия легочной артерии, в 2 случаях инфекционные осложнения (медиастенит). При анализе данных в подгруппе умерших пациентов выявлена достоверно более низкая исходная ФВ, чем в целом по группе ($50,7\pm9,2\%$ против $59,2\pm11,8\%$). Прогнозируемая летальность по EuroSCORE 2 и STS score в данной подгруппе пациентов также была выше, чем в среднем по исследуемой группе, и составила $8,9\pm5,4\%$ и $9,7\pm5,1\%$ соответственно. Средняя длительность пребывания в отделении кардиохирургии для общей группы составила $11,1\pm5,9$ суток. Среднее время наблюдения при оценке отдаленной выживаемости составило $4,1\pm2,4$ года. Отдаленная выживаемость в общей группе составила: в течение года – $98,3\pm1,2\%$, в течение 3 лет – $94,6\pm2,4\%$, в течение 5 лет – $82,1\pm4,6\%$, в течение 10 лет – $20\pm15,2\%$. Среднее время выживания составило $7,5\pm0,3$ года (рис. 1). Свобода от MACE (Major adverse cardiac events) составила: в течение года – $99,1\pm0,1\%$, в течение 3 лет – $97,1\pm1,8\%$, в течение 5 лет – $89,2\pm4,0\%$ (рис. 2).

Рис. 1. Кривая выживаемости в общей группе
Fig. 1. Survival curve in the general group

Рис. 2. Свобода от MACE
Fig. 2. Freedom from MACE

Рис. 3. Сравнение выживаемости между группами
Fig. 3. Comparison of survival rates between groups

Тип вмешательства достоверно не влиял на отдаленную выживаемость ($p > 0,05$) (рис. 3).

Отдаленная выживаемость в группе АКШ составила: в течение года – $99,5 \pm 0,2\%$, в течение 3 лет – $95,4 \pm 3,2\%$, в течение 5 лет – $86,5 \pm 5,8\%$ (табл. 2). Среднее время выживания составило $7,8 \pm 0,4$ года. Отдаленная выживаемость в группе ПАК составила: в течение года – $99,6 \pm 0,1\%$, в течение 3 лет – $93,1 \pm 6,9\%$, в течение 5 лет – $62,5 \pm 12,8\%$. Среднее время выживания составило $6,5 \pm 0,6$ года. Отдаленная выживаемость в группе ПАК + АКШ составила: в течение года – $93,3 \pm 4,6\%$, в течение 3 лет – $87,5 \pm 6,4\%$, в течение 5 лет – $81,9 \pm 9\%$. Среднее время выживания составило $7,4 \pm 0,7$ года. Основными причинами смертности в отдаленном периоде стали онкологические заболевания (20,5%), COVID-19 (18,2%) и ОНМК (15,9%). Смерть от кардиальных причин была зарегистрирована в 11,4% случаев.

Таблица 2
Характеристика отдаленной выживаемости
Table 2
Long-term survival characteristics

Группы пациентов	Госпитальная летальность, абс. (%)	1-летняя выживаемость (M±SD), %	3-летняя выживаемость (M±SD), %	5-летняя выживаемость (M±SD), %	10-летняя выживаемость (M±SD), %	Среднее время выживания (M±SD), лет
Общая группа	14 (5,3)	98,3±1,2	94,6±2,4	82,1±4,6	20±15,2	7,5±0,3
Группа АКШ	6 (3,9)	99,5±0,2	95,4±3,2	86,5±5,8	–	7,8±0,4
Группа ПАК	2 (4,2)	99,6±0,1	93,1±6,9	62,5±12,8	–	6,5±0,6
Группа ПАК + АКШ	6 (9,4)	93,3±4,6	87,5±6,4	81,9±9	–	7,4±0,7

■ ОБСУЖДЕНИЕ

ИБС и дегенеративные пороки аортального клапана – одни из наиболее часто встречающихся заболеваний сердца у пациентов пожилого возраста. Соответственно, кардиохирургические вмешательства для этой категории лиц являются по-настоящему актуальными [3, 7, 8]. Однако часть пациентов данной возрастной группы не имеет возможности получить необходимое им хирургическое лечение в силу различных факторов. В актуальных отечественных, американских и европейских руководствах по лечению аортального стеноза старческий возраст не является противопоказанием к протезированию аортального клапана [9, 10]. И тем не менее, B. lung et al. [11] сообщают, что в 33% случаев специалисты здравоохранения отказывают престарелым пациентам в хирургическом лечении аортального стеноза. S. Piérard et al. [12] демонстрируют, что около 40% престарелых с тяжелым аортальным стенозом лечатся консервативно, что, по данным авторов, связано с плохим прогнозом в отношении протезирования аортального клапана у этих пациентов (двукратное увеличение смертности по сравнению с консервативной терапией). В то же время во многих зарубежных исследованиях, где анализировались результаты ПАК у престарелых, было доказано, что это безопасное вмешательство с хорошими непосредственными и отдаленными результатами, которое достоверно повышает качество жизни у данной категории пациентов [13–17]. Известно, что значительному количеству престарелых пациентов, которым предстоит ПАК, также необходимо сочетанное выполнение АКШ ввиду наличия у них гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий. Данные литературы о характере влияния сопутствующей операции АКШ на выживаемость престарелых пациентов, перенесших ПАК, также весьма противоречивы [15, 17, 18]. По нашим данным, госпитальная летальность в общей группе составила 5,3%, в группе АКШ – 3,9%, в группе ПАК – 4,2%, в группе ПАК + АКШ – 9,4%, что сопоставимо с данными актуальной отечественной и зарубежной литературы, посвященной данной теме [19–21] (табл. 3). Полученные нами цифры летальности достоверно выше летальности в группе более молодых пациентов (для нашего учреждения эта цифра составляет 1,65%). Длительность пребывания в отделении кардиохирургии также была достоверно выше для престарелых пациентов в сравнении с более молодыми (11,1±5,9 суток против 7,7±1,7 суток).

Таблица 3
Госпитальная летальность в сравнении с другими исследованиями
Table 3
In-hospital mortality versus other studies

Автор (год исследования)	Число пациентов, n	Летальность, %
		ПАК
Bossone E. (2007) [16]	228	5,2
Lopez-Rodriguez F. (2008) [14]	226	6,0
Likosky D.S. (2009) [15]	419	6,7
По нашим данным	266	4,2

В целом, анализируя литературу по теме за временной промежуток в 30 лет, можно сделать вывод, что существует отчетливая тенденция к снижению летальности после кардиохирургических вмешательств у престарелых пациентов. Так, в начале 1990-х годов госпитальная летальность при ПАК колебалась между 6 и 15% [3, 22]. По данным исследований последних лет, она находится на уровне 2–10% [12, 17, 18, 23]. Зарубежные авторы связывают это с развитием методик защиты миокарда, хирургической техники, искусственного кровообращения и анестезиологического обеспечения [8, 24, 25]. Вероятно, улучшение результатов кардиохирургического лечения связано также и с более качественной предоперационной оценкой их исходного состояния [5], что подчеркивает необходимость данных мероприятий. Это также подтверждается характером и частотой послеоперационных осложнений, которые были сопоставимы с данными отечественной и зарубежной литературы [26–28] (табл. 4).

Показатели отдаленной выживаемости, по данным нашего исследования, достоверно не зависели от типа вмешательства, в отличие от данных M. Krane et al. [29], обнаруживших снижение выживаемости в группе ПАК + АКШ, по сравнению с группами изолированных вмешательств. S.J. Melby et al. [15], в свою очередь, показали лучшие результаты ближайшей и отдаленной выживаемости в группе сочетанного вмешательства. Таким образом, влияние сочетанного АКШ на результаты протезирования аортального клапана у престарелых пациентов до сих пор остается дискуссионным [14–17, 19].

Таблица 4
Осложнения послеоперационного периода в сравнении с другими исследованиями, абс. (%)
Table 4
Complications in the postoperative period in comparison with other studies, n (%)

Авторы	Кол-во пациентов, n	ОСН	ИМ	ОНМК	ИО	Крово- течение	ОПН	НРП
T. Fukuia et al. [18]	155	5 (3,2)	1 (0,6)	4 (2,6)	2 (1,3)	8 (5,2)	4 (2,6)	63 (40,6)
Д.А. Астапов и др. [19]	166	47 (28,4)	–	4 (2,4)	11 (6,6)	4 (2,4)	4 (2,4)	40 (24,0)
Yu. Okamoto et al. [17]	104	5 (4,8)	1 (0,9%)	4 (3,8)	4 (3,8)	2 (1,9)	–	16 (15,3)
Наши данные	266	10 (3,7)	5 (1,8)	8 (3,0)	10 (3,7)	9 (3,3)	16 (6,0)	44 (16,5)

Серьезным подспорьем в лечении пациентов с аортальным стенозом являются современные эндоваскулярные методы транскатетерной имплантации протезов, однако применение этих методов зачастую ограничено анатомией корня аорты, отсутствием кальциноза клапана, дискретными стенозами коронарных артерий, митральной регургитацией и т. д. Кроме того, в современных реалиях невозможно выполнять данную операцию всем нуждающимся в корректные сроки. Таким образом, открытые кардиохирургические вмешательства не только остаются актуальными, но и с каждым годом потребность в них растет ввиду общего старения населения. Избегать оперативного лечения данных пациентов крайне нежелательно. Представленные нами данные позволяют говорить о достаточной эффективности открытых вмешательств на сердце у престарелых пациентов с признаками дряхлости. Это позволяет существенно продлить жизнь и улучшить качество жизни данных пациентов.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные позволяют полагать, что современная кардиохирургия может обеспечить хорошие непосредственные и отдаленные результаты операций АКШ, протезирования аортального клапана, в т. ч. в сочетании с АКШ, даже в группе престарелых пациентов, соответствующих критериям «дряхлости». Несмотря на закономерно более высокую летальность в группе пациентов старческого возраста, перечисленные кардиохирургические вмешательства можно считать безопасными для данной группы пациентов. Очевидно, что это становится возможным только с учетом максимально полной предоперационной оценки. Наличие «дряхлости» предупреждает клинициста, что пациент имеет существенно более высокий риск смертности и осложнений. При этом ни старческий возраст, ни «дряхлость» не следует рассматривать в качестве причины для отказа в хирургическом лечении, они лишь определяют необходимость более детального подхода к выбору операции.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Skopin I., Otarov A., Kahkjan P. (2018) Aortic valve replacement in elderly and advanced age patients: analysis of preoperative risk factors. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*, (7): 24–35 (in Russian).
2. Litmathe J., Feindt P., Kurt M. (2011) Aortic Valve Replacement in Octogenarians: Outcome and Predictors of Complications. *Hellenic J Cardiol.*, 52(3): 211–5.
3. Nicolini F., Agostinelli A., Vezzani A. (2014) The evolution of cardiovascular surgery in elderly patient: A review of current options and outcomes. *BioMed Research International*, 1–10.
4. Lee D.H., Buth K.J., Martin B.J. (2010) Frail Patients Are at Increased Risk for Mortality and Prolonged Institutional Care After Cardiac Surgery. *Circulation*, 121(8): 973–978.
5. Sündermann S., Dademasch A., Praetorius J. (2011) Comprehensive assessment of frailty for elderly high-risk patients undergoing cardiac surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 39(1): 33–37.
6. Dumurgier J., Elbaz A., Ducimetiere P. (2009) Slow walking speed and cardiovascular death in well functioning older adults: prospective cohort study. *BMJ*, 339(nov10 2): b4460–b4460.
7. De Vries N.M., Staal J.B., van Ravensberg C.D. (2011) Outcome instruments to measure frailty: A systematic review. *Ageing Research Reviews*, 10(1): 104–114.
8. Barreto-Filho J.A., Wang Y., Dodson J.A. (2013) Trends in Aortic Valve Replacement for Elderly Patients in the United States. *JAMA*, 310(19): 1999–2011.
9. Otto C.M., Nishimura R.A., Bonow R.O. (2020) ACC/AHA Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology*.
10. Baumgartner H., Falk V., Bax J.J. (2017) ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*, 38(36): 2739–2791.
11. Iung B., Cachier A., Baron G. (2005) Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? *European Heart Journal*, 26(24): 2714–2720.

12. Piérard S., Seldrum S., de Meester C. (2011) Incidence, Determinants, and Prognostic Impact of Operative Refusal or Denial in Octogenarians With Severe Aortic Stenosis. *The Annals of Thoracic Surgery*, 91(4): 1107–1112.
13. Nyangassa B.J., Zhang K., Jiang X. (2009) Valve replacement in the elderly patients. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*, 25: 169–177.
14. Chiappini B., Camurri N., Loforte A. (2004) Outcome after aortic valve replacement in octogenarians. *The Annals of Thoracic Surgery*, 78(1): 85–89.
15. Melby S.J., Zierer A., Kaiser S.P. (2007) Aortic Valve Replacement in Octogenarians: Risk Factors for Early and Late Mortality. *The Annals of Thoracic Surgery*, 83(5): 1651–1657.
16. Varadarajan P., Kapoor N., Bansal R. (2006) Survival in elderly patients with severe aortic stenosis is dramatically improved by aortic valve replacement: results from a cohort of 277 patients aged ≥ 80 years. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 30(5): 722–727.
17. Di Eusanio M., Fortuna D., De Palma R. (2011) Aortic valve replacement: Results and predictors of mortality from a contemporary series of 2256 patients. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 141(4): 940–947.
18. Böning A., Lutter G., Mrowczynski W. (2010) Octogenarians Undergoing Combined Aortic Valve Replacement and Myocardial Revascularization: Perioperative Mortality and Medium-Term Survival. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, 58(03): 159–163.
19. López-Rodríguez F.J., González-Santos J.M., Dalmau M.J. (2008) Cardiac Surgery in the Elderly: Comparison Between Medium-Term Clinical Outcomes in Octogenarians and the Elderly from 75 to 79 Years. *Revista Española de Cardiología*, 61(6): 579–588.
20. Likosky D.S., Sorensen M.J., Dacey L.J. (2009) Long-Term Survival of the Very Elderly Undergoing Aortic Valve Surgery. *Circulation*, 120(11_suppl_1): 127–133.
21. Bosson E., Di Benedetto G., Frigiola A. (2007) Valve surgery in octogenarians: In-hospital and long-term outcomes. *Canadian Journal of Cardiology*, 23(3): 223–227.
22. Ennker J., Mortasawi A., Gehle S. (2001) Aortic valve replacement with or without concomitant coronary artery bypass grafting in the ninth decade of life. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 386(4): 272–277.
23. Leontyev S., Walther T., Borger M.A. (2009) Aortic Valve Replacement in Octogenarians: Utility of Risk Stratification with EuroSCORE. *The Annals of Thoracic Surgery*, 87(5): 1440–1445.
24. Litmathe J., Boeken U., Feindt P. (2003) Concomitant CABG-procedures in elderly patients undergoing aortic valve replacement. *Zeitschrift für Kardiologie*, 92(11): 947–952.
25. Dell'Amore A., Aquino T.M., Pagliaro M. (2012) Aortic valve replacement with and without combined coronary bypass grafts in very elderly patients: Early and long-term results. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 41(3): 491–498.
26. Okamoto Y., Yamamoto K., Yoshii S. (2016) Early and Late Outcomes of Aortic Valve Replacement Using Bioprosthetic Versus Mechanical Valve in Elderly Patients: A Propensity Analysis. *Journal of Cardiac Surgery*, 31(4): 195–202.
27. Fukui T., Bando K., Tanaka S. (2013) Early and mid-term outcomes of combined aortic valve replacement and coronary artery bypass grafting in elderly patients. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 45(2): 335–340.
28. Astapov D., Zheleznev S., Isayan M. (2014) The results of aortic valve replacement with stented bioprosthesis "BioLAB KA/PT" in elderly and old patients. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*, 7(1): 54–9 (in Russian).
29. Krane M., Voss B., Hiebinger A. (2011) Twenty Years of Cardiac Surgery in Patients Aged 80 Years and Older: Risks and Benefits. *The Annals of Thoracic Surgery*, 91(2): 506–513.