



Частота кардиальных осложнений при плановых хирургических вмешательствах на аорте и клапанах сердца в условиях искусственного кровообращения

Гуляева-Сельцовская Е. П., Дхиф И., Витальева К. Д., Рощупкина П. С., Симонян А. О., Ткачев М. И., Чомахидзе П. Ш., Копылов Ф. Ю., Комаров Р. Н.

Цель. Определить частоту развития и предикторов сердечно-сосудистых осложнений при операциях кардиохирургического профиля в условиях искусственного кровообращения в современной кардиохирургической практике.

Материал и методы. В исследование были включены 200 пациентов, которым выполнялись различные плановые кардиальные хирургические вмешательства. Наличие сердечно-сосудистых осложнений (ССО) определялось в течение 30 дней от начала операции при наблюдении за пациентами, по данным историй болезни и протоколов аутопсии. Мы выделяли большие ССО (смерть от сердечно-сосудистой причины, инсульт, инфаркт миокарда) и малые ССО (стенокардия напряжения, значимые желудочковые нарушения ритма, пароксизмы фибрилляции или трепетания предсердий, нарушения атриовентрикулярной проводимости и др.). Проводилось комплексное предоперационное обследование, включая коронароангиографию и расширенный протокол эхокардиографии.

Результаты. У 101 пациента (50,05%) были выявлены различные ССО: у 4,0% — большие ССО и у 46,05% — малые ССО и различные некардиальные осложнения, при этом периоперационная летальность составила 2,0%. Большинство ССО ишемического характера, а также большинство нарушений внутрисердечной проводимости были зарегистрированы в течение первых 3 суток после операции. Напротив, эпизоды фибрилляции/трепетания предсердий возникали на 2-7 день после вмешательства. Параметрами предоперационного обследования с наибольшей прогностической значимостью оказались: сердечная недостаточность в анамнезе, возраст >65 лет, инфаркт миокарда в анамнезе, окклюзия одной и коронарных артерий, а также сахарный диабет.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности применяемых на сегодняшний день хирургических и анестезиологических технологий, которые приводят к сохранению относительно невысокого риска тяжелых и фатальных осложнений. Выделены параметры предоперационного обследования, определяющие повышенный риск вмешательства.

Ключевые слова: аорта, клапаны сердца, искусственное кровообращение, сердечно-сосудистые осложнения, периоперационный период.

Отношения и деятельность: нет.

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия.

Гуляева-Сельцовская Е. П. — врач-кардиолог отделения кардиохирургии, ORCID: 0000-0002-0550-2339, Дхиф И. — аспирант, ORCID: 0000-0002-0383-5471, Витальева К. Д. — студент, ORCID: 0009-0006-5103-0930, Рощупкина П. С. — студент, ORCID: 0009-0006-0545-9840, Симонян А. О. — врач кардиохирург, ORCID: 0000-0001-7381-7925, Ткачев М. И. — врач кардиохирург, ORCID: 0000-0002-4183-0647, Чомахидзе П. Ш.* — д.м.н., профессор кафедры кардиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики, ORCID: 0000-0003-1485-6072, Копылов Ф. Ю. — профессор кафедры кардиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики, ORCID: 0000-0001-5124-6383, Комаров Р. Н. — профессор, кардиохирург, ORCID: 0000-0002-3904-6415.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): petr7747@mail.ru

АКШ — аортокоронарное шунтирование, ИМ — инфаркт миокарда, КА — коронарная артерия, ККТ — комбинированная конечная точка, ССО — сердечно-сосудистые осложнения, ФП — фибрилляция предсердий, ЭКГ — электрокардиограмма.

Рукопись получена 08.06.2023

Рецензия получена 12.07.2023

Принята к публикации 26.07.2023



Для цитирования: Гуляева-Сельцовская Е. П., Дхиф И., Витальева К. Д., Рощупкина П. С., Симонян А. О., Ткачев М. И., Чомахидзе П. Ш., Копылов Ф. Ю., Комаров Р. Н. Частота кардиальных осложнений при плановых хирургических вмешательствах на аорте и клапанах сердца в условиях искусственного кровообращения. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(9):5484. doi:10.15829/1560-4071-2023-5484. EDN XFZJOQ

Incidence of cardiac events in on-pump elective surgical interventions on the aorta and heart valves

Gulyaeva-Seltsovskaya E. P., Dkhif I., Vitalieva K. D., Roshchupkina P. S., Simonyan A. O., Tkachev M. I., Chomakhidze P. Sh., Kopylov F. Yu., Komarov R. N.

Aim. To determine the incidence and predictors of cardiovascular events in on-pump cardiac operations in modern practice.

Material and methods. The study included 200 patients who underwent various elective cardiac surgical interventions. Cardiovascular events (CVEs) were determined within 30 days from the operation, according to medical records and autopsy protocols. We identified major CVEs (cardiovascular death, stroke, myocardial infarction) and minor CVEs (angina pectoris, significant ventricular arrhythmias, atrial fibrillation or flutter episodes, AV conduction disorders, etc.). A comprehensive preoperative examination was performed, including an extended echocardiography protocol and coronary angiography.

Results. In 101 patients (50,05%), various CVEs were identified: 4,0% had major CVEs and 46,05% had minor CVEs and various non-cardiac complications, while perioperative mortality was 2,0%. Most ischemic CVEs, as well as most intracardiac conduction disorders, were registered during the first 3 days after surgery. In contrast, episodes of atrial fibrillation/flutter occurred

2-7 days after the intervention. There were following preoperative examination parameters with the highest prognostic value: history of heart failure, age >65 years, history of myocardial infarction, occlusion of at least one coronary artery, and diabetes.

Conclusion. The data obtained indicate the high efficiency of current surgical and anesthetic technologies, which lead to relatively low risk of severe and fatal events. The parameters of the preoperative examination, which determine the increased risk of intervention, are highlighted.

Keywords: aorta, heart valves, on-pump, cardiovascular events, perioperative period.

Relationships and Activities: none.

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Gulyaeva-Seltsovskaya E. P. ORCID: 0000-0002-0550-2339, Dkhif I. ORCID: 0000-0002-0383-5471, Vitalieva K. D. ORCID: 0009-0006-5103-0930, Roshchupkina P. S. ORCID: 0009-0006-0545-9840, Simonyan A. O. ORCID: 0000-0001-7381-7925, Tkachev M. I. ORCID: 0000-0002-4183-0647, Chomakhidze P. Sh.* ORCID: 0000-0003-1485-6072, Kopylov F. Yu. ORCID: 0000-0001-5124-6383, Komarov R. N. ORCID: 0000-0002-3904-6415.

*Corresponding author: petr7747@mail.ru

Received: 08.06.2023 Revision Received: 12.07.2023 Accepted: 26.07.2023

For citation: Gulyaeva-Seltsovskaya E. P., Dkhif I., Vitalieva K. D., Roshchupkina P. S., Simonyan A. O., Tkachev M. I., Chomakhidze P. Sh., Kopylov F. Yu., Komarov R. N. Incidence of cardiac events in on-pump elective surgical interventions on the aorta and heart valves. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(9):5484. doi:10.15829/1560-4071-2023-5484. EDN XFZJOQ

Ключевые моменты

- На сегодняшний день с применением современных хирургических и анестезиологических пособий частота тяжелых кардиальных периперационных осложнений при вмешательствах на аорте и клапанах сердца относительно невелика и достигает 4,0%.
- Из параметров эхокардиографии отрицательным прогностическим значением обладала диастолическая дисфункция левого желудочка 2 степени. Хроническая сердечная недостаточность в анамнезе, возраст >65 лет, инфаркт миокарда в анамнезе, окклюзия одной и коронарных артерий, а также сахарный диабет являются весомыми дополнительными факторами риска тяжелых периперационных кардиальных осложнений.

Key messages

- To date, with the use of modern surgical and anesthetic guidelines, the incidence of severe cardiac perioperative complications in interventions on the aorta and heart valves is relatively low and reaches 4,0%.
- Of echocardiographic parameters, grade 2 left ventricular diastolic dysfunction had unfavorable prognostic value. History of heart failure, age >65 years, history of myocardial infarction, occlusion of at least one coronary artery, and diabetes are significant additional risk factors for severe perioperative cardiac complications.

Несмотря на непрерывное совершенствование хирургических и анестезиологических технологий, периперационные сердечно-сосудистые осложнения (ССО) в ведущих кардиохирургических центрах встречаются у 5% пациентов, а летальность колеблется в широком диапазоне от 1 до 6% [1]. В одном из исследований наблюдаемая смертность для выборки в 1693 пациента при различных кардиохирургических вмешательствах составила 2,89% [2]. В другом исследовании было показано, что в послеоперационном периоде при аортокоронарном шунтировании (АКШ), иссечения аневризмы левого желудочка или вмешательства на митральном клапане (всего 354 пациента) у 2,8% больных наблюдались нефатальные нарушения мозгового кровообращения, среди которых у 1,4% был ишемический инсульт, а у 1,4% была транзиторная ишемическая атака; периперационная смертность составила 3,3%, частота нефатального инфаркта миокарда (ИМ) — 2,1% [3]. ИМ встречался у 2-10% пациентов, перенесших АКШ, чаще в течение 4 дней после вмешательства [4]. Не менее важным вопросом является частота и факторы риска возникновения нарушений сердечного ритма, в первую очередь фибрилляции предсердий (ФП) в послеоперационном периоде, которая возникает у 30-50% пациентов после операции на сердце [5], повышает риск развития различ-

ных осложнений, в частности ИМ и инсульта, за счет дестабилизации гемодинамики и повышения риска тромбоэмболии [6, 7]. В другой работе при анализе 253 операций протезирования аортального клапана у пациентов при среднем возрасте $70,4 \pm 4,14$ года общая госпитальная летальность составила 10,3%; при изолированном протезировании аортального клапана — 4,8%, а при сочетанных вмешательствах — 8,8% [8]. При выполнении протезирования аортального клапана аутоперикардом по Ozaki частота летального исхода варьирует от 1 до 3% в разных центрах [1, 7, 9]. Различия в частоте осложнений обусловлены типами вмешательств, проводимыми в различных учреждениях. Внедрение в клиническую практику новых методов хирургии сердца с применением искусственного кровообращения определило актуальность нашего исследования, целью которого явилось определение частоты развития различных ССО при некардиальных операциях в условиях хирургических стационаров г. Москвы.

Помимо оценки стандартных методов хирургического лечения патологии корня аорты, сравнивались результаты после операций неокуспидизации аортального клапана створками из аутоперикарда (операция Озаки) и оригинальной методики протезирования корня аорты клапаносодержащим кондуитом из синтетического протеза со вшитыми в него аутоперикардиальными створками ("Русский кондуит").

Цель исследования: определение частоты развития и предикторов ССО при операциях кардиохирургического профиля в условиях искусственного кро-

вообращения в современной кардиохирургической практике.

Материал и методы

Исследование проводилось на базе клиники факультетской хирургии им. Н. Н. Бурденко ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) в 2021–2023 гг. Вид научного исследования — проспективное исследование с последовательным включением пациентов. В исследование были включены 200 пациентов, которым выполнялись плановые вмешательства на сердце и грудном отделе аорты в условиях искусственного кровообращения.

Критерии включения:

- Мужчины и женщины старше 18 лет;
- Проведенное плановое хирургическое вмешательство на сердце и грудном отделе аорты в условиях искусственного кровообращения;
- Согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии не включения: несогласие пациента участвовать в исследовании, сочетанные операции.

Критерии исключения: отмена операции по любой причине.

Характеристика пациентов. Средний возраст пациентов составил $58,4 \pm 14,3$ лет. Среди пациентов 25,5% страдали гипертонической болезнью, 9,5% ишемической болезнью сердца, 9,5% ФП, 9,5% хронической почечной недостаточностью С2–С3а стадии.

Характеристика хирургических вмешательств. Из операций, учтенных в данной работе, все относились к исходно высокому прогнозируемому риску нефатального ИМ или смерти от сердечно-сосудистой причины, согласно действующим рекомендациям [1, 2]. Медиана срока госпитализации в нашем исследовании составила 19 дней (12–28 дня), при этом у 90,8% пациентов срок госпитализации составил <26 дней; максимальный срок госпитализации — 85 сут.

Протезирование аортального клапана (всего 64 операции) выполнялось биологическим протезом (24 пациента), механическим протезом (13 пациентов) и створками из аутоперикарда — операция Озаки (27 пациентов).

Протезирование митрального клапана (всего 34 операции) выполнялось биологическим протезом (12 пациентов) и механическим протезом (22 пациента).

Протезирование грудного отдела аорты (всего 64 операции) выполнялось следующими методами:

- протезирование корня аорты с сохранением собственного аортального клапана — операция Дэвида (13 пациентов);
- операция Бенталло Де Боно (8 пациентов);
- протезирование дуги аорты (12 пациентов);
- протезирование дуги аорты вместе с аортальным клапаном (9 пациентов);

- протезирование восходящего отдела аорты (11 пациентов);
- протезирование восходящего отдела аорты вместе с аортальным клапаном (11 пациентов).

Также выполнено 38 операций АКШ и маммарокоронарного шунтирования.

Среди параметров хирургических вмешательств следует отметить наименьшее время ишемии миокарда и достоверно меньший объем кровопотери при операциях по протезированию аортального клапана: $86,6 \pm 13,9$ мин ишемии против в среднем $104,3 \pm 52,8$ мин при других операциях, $p=0,033$, и $912,4 \pm 367,6$ мл кровопотери против в среднем $1538,3 \pm 949,2$ мл при других вмешательствах, $p=0,021$. При выполнении АКШ/маммарокоронарного шунтирования потребовался достоверно меньший объем свежесзамороженной плазмы. В остальном параметры значимо не различались.

Наличие периоперационных осложнений определялось по данным истории болезни и протоколов аутопсии. Учитывался период от начала операции по 30 сут. после операции или до выписки (смерти) пациента, если она была позже 30 дня. В анализ были включены:

- показатели анализа крови перед операцией;
- показатели электрокардиограммы (ЭКГ);
- данные суточной записи ЭКГ;
- параметры эхокардиографии, включая тканевую доплерографию и оценку деформации миокарда;
- данные коронароангиографии.

Конечные точки нашего исследования:

1. Первичная конечная точка:

- смерть от сердечно-сосудистой причины (если по данным аутопсии причиной смерти была констатирована острая кардиальная патология);
- ИМ (определялся при характерном повышении уровня тропонина Т или I, типичной динамикой ЭКГ, или по данным аутопсии);
- инсульт (диагноз подтверждался по данным томографии головного мозга, консультации невролога или при аутопсии).

2. Вторичная конечная точка:

- эпизод стенокардии напряжения (характерная динамика ЭКГ и жалобы, потребность в назначении антиангинальных препаратов);
- эпизоды устойчивой желудочковой тахикардии или эпизоды фибрилляции желудочков;
- пароксизмы ФП или трепетания предсердий.

Выделена и проанализирована также и комбинированная конечная точка (ККТ), которая включала все указанные выше периоперационные осложнения.

Кроме этого, учитывались такие параметры, как: длительность искусственной вентиляции лёгких после операции, развитие пневмонии, тромбоэмболии в системе легочной артерии и другие осложнения.

Таблица 1

Виды хирургических вмешательств и частота различных периоперационных осложнений

Наименование операции	n	Смерть	ИМ	Эпизоды ишемии	Желудочковые аритмии	ФП	АВ блокады
Протезирование аортального клапана	64	2 (3,1%)	0	2 (6,2%)	1 (3,1%)	5 (15,6%)	3 (9,4%)
Протезирование митрального клапана	34	2 (5,9%)	2 (5,9%)	1 (5,9%)	1 (5,9%)	0	1 (5,9%)
Протезирование грудного отдела аорты	64	0	2 (3,1%)	3 (9,4%)	1 (3,1%)	2 (6,2%)	6 (18,7%)
Аортокоронарное и маммарокоронарное шунтирование	38	0	0	3 (9,1%)	0	3 (9,1%)	2 (6,1%)
Всего	200	4 (2%)	4 (2%)	9 (4,5%)	3 (1,5%)	10 (5%)	11 (5,5%)

Примечание: в таблице указано число операций и % осложнений от числа операций определенного типа и от общего числа пациентов; смерть — смерть от сердечно-сосудистой причины.

Сокращения: АВ — атриовентрикулярная, ИМ — инфаркт миокарда, ФП — фибрилляция предсердий.

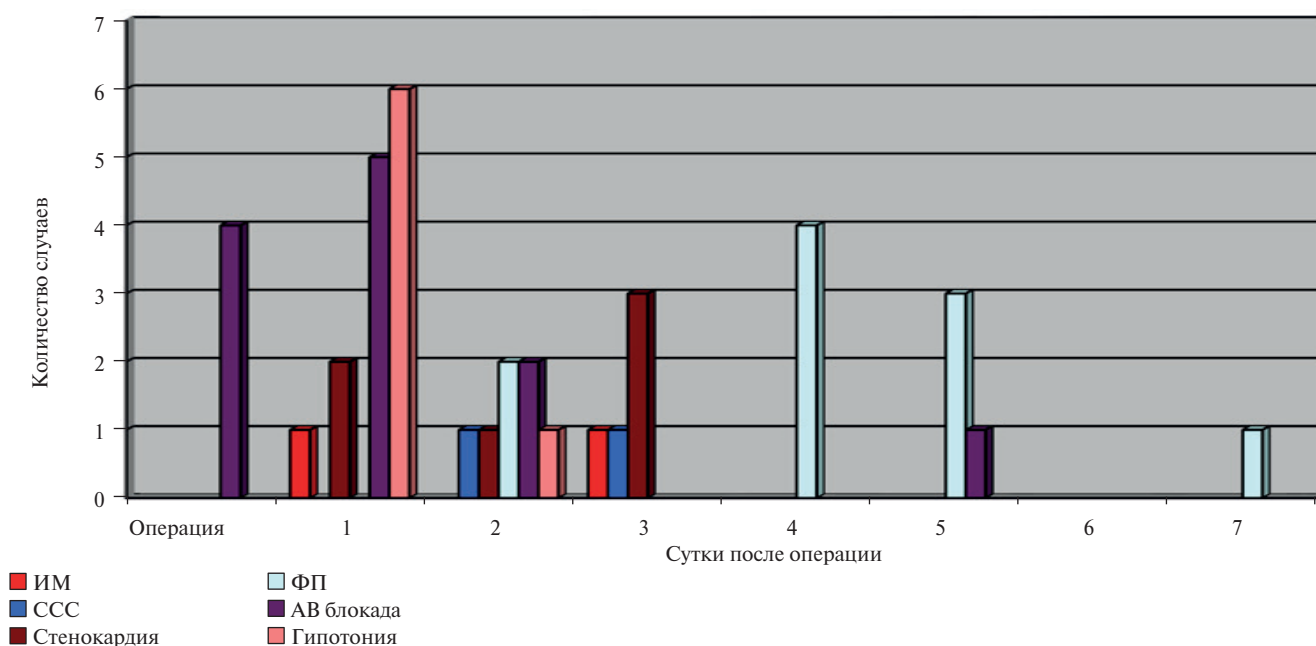


Рис. 1. Распределение ССО по дням периоперационного периода.

Примечание: цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

Сокращения: АВ — атриовентрикулярная, ИМ — инфаркт миокарда, CCC — смерть от сердечно-сосудистой причины, ФП — фибрилляция предсердий.

Исследование соответствовало принципам Хельсинкской декларации, были получены информированные согласия пациентов, исследование было одобрено локальным этическим комитетом Сеченовского Университета, протокол № 28-20 от 07.10.2020г.

Все пациенты, включенные в исследование, подписывали "Информированное согласие на участие в исследовании".

Статистическую обработку информации проводили с помощью Microsoft Excel 2020 и пакета SPSS v.17 с применением методов описательной статистики, межгруппового анализа, корреляционного анализа. Данные указаны в виде медианы и интерквартильного интервала (значения 25-75 перцентилей). Различия считались статистически достоверными при $p < 0,05$. Качественные переменные анализиро-

вались по критерию χ^2 и Фишера. Кроме того, применялась биномиальная логистическая регрессия с кросс-валидацией.

Результаты

Характеристика кардиальных осложнений. У 101 пациента (50,05%) были выявлены различные ССО за время наблюдения: у 4,0% — большие ССО и у 46,05% — малые ССО и различные некардиальные осложнения, при этом периоперационная летальность составила 2,0. Всем пациентам выполнялись различные плановые кардиохирургические вмешательства. Виды операции и частота периоперационных осложнений представлены в таблице 1. Сроки возникновения ССО представлены на рисунке 1.

Таблица 2

Данные анамнеза, ассоциированные с большими ССО

Параметры	Всего в выборке, N=200 (% от N)	БССО нет, N=192 (% от N или среднее значение)	БССО есть, N=8 (% от N или среднее значение)	ОШ (ДИ 95%)	p
Возраст (лет)	58,4±14,3	55,3±16,8	75±12,8	–	0,001
Возраст старше 65 лет	36,0%	33,85%	87,5%	13,3 (1,61-10,93)	0,002
ИМ в анамнезе	4%	3,1%	25,0%	10,3 (1,72-62,2)	0,029
Сахарный диабет 2 типа	6,5%	5,7%	25,0%	5,5 (1,05-30,39)	0,031
ОФВ1 <80%	6%	5,2%	25,0%	6,1 (1,08-33,96)	0,021
ГБ 3 стадии	13%	12,0%	37,5%	4,4 (1,02-19,68)	0,036
ХСН 2-3 ФК	26%	23,4%	87,5%	22,9 (2,74-190,84)	<0,001

Примечание: использован критерий Стьюдента, отношение шансов рассчитано при $p < 0,05$. Для качественных переменных указан процент от числа пациентов данной подгруппы.

Сокращения: БССО — большие сердечно-сосудистые осложнения, ГБ — гипертоническая болезнь, ДИ — доверительный интервал, ИМ — инфаркт миокарда, ОФВ1 — объем форсированного выдоха за первую секунду, ОШ — отношение шансов, ФК — функциональный класс, ХСН — хроническая сердечная недостаточность.

Таблица 3

Инструментальные показатели, ассоциированные с большими ССО

Параметр	БССО нет, N=192 (% от N или среднее значение)	БССО есть, N=8 (% от N или среднее значение)	ОШ (ДИ 95%)	p
ЧСС — средняя за сутки при Холтер-мониторировании ЭКГ	65,4±7,1	75,2±6,9	–	0,04
Индексированный объем ЛП (мл/м ²)	34,4±14,1	61,3±37,9	–	0,02
Индексированный объем ЛП >34 мл/м ²	31,25%	62,5%	–	0,06
Скорость движения латеральной части фиброзного кольца митрального клапана (см/с)	11,2±4,5	7,2±6,6	–	0,01
Диастолическая дисфункция 2 степени	10,4%	50,0%	8,6 (1,99-37,08)	0,007

Примечание: использован критерий Стьюдента, отношение шансов рассчитано при $p < 0,05$. Для качественных переменных указан процент от числа пациентов данной подгруппы.

Сокращения: БССО — большие сердечно-сосудистые осложнения, ДИ — доверительный интервал, ЛП — левое предсердие, ОШ — отношение шансов, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭКГ — электрокардиограмма.

Таблица 4

Инструментальные показатели, ассоциированные с любыми из кардиальных осложнений (ККТ)

Параметр	ККТ нет, N=99 (% от N или среднее значение)	ККТ есть, N=101 (% от N или среднее значение)	ОШ (ДИ 95%)	p
Индексированный объем ЛП >34 мл/м ²	26,3%	40,9%	1,19 (1,01-1,88)	0,05
Скорость движения латеральной части фиброзного кольца митрального клапана (см/с)	10,7±4,7	7,3±6,9	–	0,03
Диастолическая дисфункция 2 степени	8,1%	15,8%	2,1 (1,67-19,2)	0,04
Инфаркт миокарда в анамнезе	2,0%	5,9%	7,3 (0,88-60,4)	0,05
Сахарный диабет 2 типа	3,0%	9,9%	3,6 (0,99-13,6)	0,05

Примечание: использован критерий Стьюдента, отношение шансов рассчитано при $p < 0,05$. Для качественных переменных указан процент от числа пациентов данной подгруппы.

Сокращения: ДИ — доверительный интервал, ККТ — комбинированная конечная точка, ЛП — левое предсердие, ОШ — отношение шансов.

На следующем этапе работы мы оценили факторы анамнеза и комплексного инструментального обследования, ассоциированные с большими ССО (табл. 2, 3).

Лабораторные показатели, в т.ч. уровень эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, тромбоцитов, креатинина, тропонина I, лактата, электролитов крови и скорость клубочковой фильтрации между группами пациентов с и без больших ССО не различались.

Среди данных коронароангиографии большие ССО были ассоциированы с окклюзией одной из коронарных артерий (КА) (отношение шансов =10,3; 95% доверительный интервал: 1,72-62,2; $p=0,029$) и стенозом одной из магистральных артерий >70% (отношение шансов =10,9; 95% доверительный интервал: 2,28-52,3; $p=0,008$). Иные варианты поражения коронарного русла, в т.ч. сам факт стенозирования КА >50% достоверно не различались у пациентов с и без ССО.

Факторы анамнеза и лабораторно-инструментальных исследований, достоверно ассоциированные с развитием ККТ, представлены в таблице 4.

Следующим этапом анализа данных был регрессионный анализ параметров, влияющих на развитие конечных точек нашего исследования. При анализе ККТ регрессионный анализ не проводился из-за небольшого числа ассоциированных факторов, имевших невысокие показатели статистической значимости. При многофакторном анализе параметров, ассоциированных с большими ССО, наибольшей прогностической точностью обладала предоперационная модель обследования, включающая эхокардиографию с тканевой доплерографией и данные коронарографии (AUC 0,72, чувствительность в прогнозировании больших значений частоты сердечных сокращений — 76% при специфичности 85%). Распределение параметров модели по "весу" с порядком убывания: хроническая сердечная недостаточность 2-3 функционального класса (вес 0,030), возраст старше 65 лет (вес 0,025), окклюзия одной из магистральных КА (вес 0,023), перенесенный ИМ (вес 0,011), стенозы КА 70-90% (вес 0,01), а также сахарный диабет 2 типа (вес 0,009).

Обсуждение

На сегодняшний день выполняется ряд современных операций: протезирование корня аорты с сохранением собственного аортального клапана — операция Дэвида, протезирование аортального клапана аутоперикардом — операция Озаки, операция "Русский кондуит". Показатели смертности, нефатальных осложнений при указанных операциях на сердце, проведенных в рамках нашего исследования, оказались относительно невысокими, на уровне мировых, благодаря внедрению новых хирургических технологий и ежегодно нарастающего опыта: периоперационная летальность составила 2,0%, у 3,5% были выявлены большие ССО и у 28,7% — малые ССО [2, 10-13]. Пациенты, включенные в исследование, были возрастными (средний возраст — $58,5 \pm 14,0$ лет), а 70% из них имели сопутствующую кардиальную патологию. Следует также обратить внимание на относительно низкий риск развития ФП — 8,7% по сравнению с мировыми данными (~30-50% [5, 14]), что может быть связано с частым превентивным назначением кордарона или соталола и требует дальнейшего изучения. Следует отметить, что частота тяжелых кардиальных периоперационных осложнений в исследованной выборке оказалась относительно невысока в сравнении с таковой при сложных внесердечных операциях [15]. Всего различные кардиальные осложнения (ККТ) были зарегистрированы у 50,05% наших пациентов, что соответствует данным некоторых исследований, в частности, работе Никитиной Т. Г. и др. [16]. При анализе факторов, ассоциированных с различными периоперацион-

ными осложнениями, мы остановились на проблеме больших ССО — смерть от кардиальной причины, нефатальный ИМ или нефатальный инсульт. Было показано, что возраст старше 65 лет, наличие ИМ в анамнезе, высокая стадия гипертонической болезни, верифицированная сердечная недостаточность со значимым снижением переносимости нагрузок (2-3 функциональный класс), а также наличие сахарного диабета и дыхательной недостаточности 2-3 степени были факторами, ассоциированными с большими ССО. Среди данных суточного мониторинга ЭКГ оказалось, что выявленные нарушения ритма сердца не играли существенной прогностической роли. Это может объясняться тем, что при выявлении значимой аритмии проводилось антиаритмическое лечение, в 72% случаев с применением амиодарона, и повторное Холтеровское мониторирование. Небольшим прогностическим значением обладала тенденция к тахисистолии, но порогового значения частоты сердечных сокращений, имевшего значимую прогностическую точность, выявить не удалось. Показатели систолической функции миокарда достоверно не различались между пациентами с и без больших периоперационных ССО. В то же время у последних достоверно чаще выявлялась значимая (2 степени) диастолическая дисфункция. Это совпадает с результатами некоторых отечественных исследований, в частности, работе Паромова К. В. и др., которые показали, что снижение диастолической функции левого желудочка перед переводом из отделения реанимации и интенсивной терапии связано с увеличением времени госпитализации и внутригоспитальными событиями [17]. При регрессионном анализе наиболее весомыми факторами риска больших ССО являлись хроническая сердечная недостаточность, возраст старше 65, а затем поражение КА в виде окклюзии и стенозов от 70% до 90%. Следует отметить, что при выявлении субокклюзий КА операция на клапанах сердца не проводилась до реваскуляризации.

Ограничения исследования. В нашем исследовании не проводился анализ сочетанных операций, экстренных кардиохирургических вмешательств. Исследование одноцентровое.

Заключение

Таким образом, анализ выявленных факторов позволит персонализировать стратификацию периоперационного риска и определить группу пациентов, требующих более длительного и тщательного наблюдения. Это особенно важно, учитывая новые техники в кардиохирургии.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Møller CH, Penninga L, Wetterslev J, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting for ischaemic heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;3:CD007224. doi:10.1002/14651858.
- Wong MKH, Bhatia I, Chan DTL, et al. Risk stratification for cardiac surgery: Comparison in a Hong Kong population. *Surgical Practice*. 2019;23(4):146-55. doi:10.1111/1744-1633.12391.
- Gogayeva OK, Rudenko AV, Lazoryshynets VV. Postoperative cerebrovascular complications in high-risk patients with coronary artery disease in cardiac surgery. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2021;27(2):49-55. doi:10.25305/unj.228425. EDN LZFFFF.
- Ball L, Costantino F, Pelosi P. Postoperative complications of patients undergoing cardiac surgery. *Curr Opin Crit Care*. 2016;22(4):386-92. doi:10.1097/MCC.0000000000000319.
- Wang W, Liu J, Ye H, et al. Effect of Dexmedetomidine on Tachyarrhythmias After Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiovasc Pharmacol*. 2022;79(3):315-24. doi:10.1097/FJC.0000000000001196.
- Ronsoni RM, Souza AZM, Leiria TLL, et al. Update on Management of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2020;35(2):206-10. doi:10.21470/1678-9741-2019-0164.
- Lomivorotov VV, Efremov SM, Pokushalov EA, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: pathophysiology and methods of prevention (part 2). *Bulletin of anesthesiology and resuscitation*. 2017;14(2):64-71. (In Russ.) Ломиворотов В.В., Ефремов С.М., Покушалов Е.А. и др. Фибрилляция предсердий после кардиохирургических операций: патофизиология и методы профилактики (часть 2). *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2017;14(2):64-71. doi:10.21292/2078-5658-2017-14-2-64-71. EDN YLFTFF.
- Merzlyakov VYu, Klyuchnikov IV, Akhmedova MF, et al. Coronary bypass grafting in patients with high surgical risk. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2017;18(6):572-80. (In Russ.) Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Ахмедова М.Ф. и др. Коронарное шунтирование у пациентов с высоким хирургическим риском. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2017;18(6):572-80. doi:10.24022/1810-0694-2017-18-6-572-580. EDN YLNLQ.
- Chernov II, Enginiev ST, Komarov TN, et al. Immediate results of the Ozaki operation: a multicenter study. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(4S):4157. (In Russ.) Чернов И.И., Энгиниев С.Т., Комаров Т.Н. и др. Непосредственные результаты операции Ozaki: многоцентровое исследование. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(4S):4157. doi:10.15829/1560-4071-2020-4157.
- Aronson S, Dyke CM, Levy JH, et al. Does perioperative systolic blood pressure variability predict mortality after cardiac surgery? An exploratory analysis of the ECLIPSE trials. *Anesth Analg*. 2011;113(1):19-30. doi:10.1213/ANE.0b013e31820f9231.
- Borracci RA, Rubio M, Baldi J Jr, et al. Mortality in low- and very low-risk patients undergoing cardiac surgery: evaluation according to the EuroSCORE II as a new standard. *Cardiol J*. 2015;22(5):495-500. doi:10.5603/CJ.a2015.0028.
- Nashef SA, Roques F, Sharples LD, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012;41(4):734-44. doi:10.1093/ejcts/ezs043.
- Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, et al. Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg*. 2019;154(8):755-66. doi:10.1001/jamasurg.2019.1153.
- Thielmann M, Sharma V, Al-Attar N, et al. ESC joint working groups on cardiovascular surgery and the cellular biology of the heart position paper: peri-operative myocardial injury and infarction in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Eur Heart J*. 2017;38:2392-407. doi:10.1093/eurheartj/ehx383.
- Chomakhidze PSh, Poltavskaya MG, Sedov VP, et al. The frequency of cardiac complications in planned interventions on the abdominal organs and large joints in multidisciplinary hospitals in Moscow. *Clinical and experimental surgery*. 2017;2:14-20. (In Russ.) Чомахидзе П.Ш., Полтавская М.Г., Седов В.П. и др. Частота кардиальных осложнений при плановых вмешательствах на органах брюшной полости и крупных суставах в многопрофильных стационарах г. Москвы. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал им. академика Б.В. Петровского*. 2017;2:14-20. doi:10.24411/2308-1198-2017-00028.
- Nikitina TG, Pelek DM, Filippkina TY, et al. Analysis of early postoperative complications after correction of valvular heart defects in the elderly in conditions of artificial circulation. *Bulletin of the A.N. Bakulev National Research Center of the Russian Academy of Medical Sciences. Cardiovascular diseases*. 2022;23(6):633-43. (In Russ.) Никитина Т.Г., Пелех Д.М., Филиппкина Т.Ю. и др. Анализ ранних послеоперационных осложнений после коррекции клапанных пороков сердца у пожилых в условиях искусственного кровообращения. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2022;23(6):633-43. doi:10.24022/18100694-2022-23-6-633-643. EDN BJYQID.
- Paromov KV, Kirov MYu. Evaluation of predictors of complications during transfer from the intensive care unit after cardiac surgery. *Pathology of blood circulation and cardiac surgery*. 2017;21(3):65-75. (In Russ.) Паромов К.В., Киров М.Ю. Оценка предикторов осложнений при переводе из реанимационного отделения после кардиохирургических вмешательств. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2017;21(3):65-75. doi:10.21688/1681-3472-2017-3-65-75. EDN ZSUOUR.