

# Факторы риска послеоперационной летальности у больных с расслоением аорты типа А

П.П. Яблонский<sup>1,2\*</sup>, И.Н. Завьялов<sup>1\*</sup>, И.Ю. Земцова<sup>1,2</sup>, В.К. Григорян<sup>2</sup>,  
Е.А. Лесковский<sup>2</sup>, А.В. Светликов<sup>1,3</sup>, А.Б. Шляховой<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет

<sup>2</sup>Городская многопрофильная больница № 2, Санкт-Петербург

<sup>3</sup>Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г. Соколова, Санкт-Петербург

\* Одинаковый вклад авторов в работу

## Risk factors for postoperative mortality in patients with type A aortic dissection

P. Iablonskii<sup>1,2\*</sup>, I. Zavyalov<sup>1\*</sup>, I. Zemtsova<sup>1,2</sup>, V. Grigorian<sup>2</sup>,  
E. Leskovskiy<sup>2</sup>, A. Svetlikov<sup>1,3</sup>, A. Shlyakhovoi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>St. Petersburg State University

<sup>2</sup>St. Petersburg Multidisciplinary Hospital N 2

<sup>3</sup>North-Western District Scientific and Clinical Centre name after L.G. Sokolov, St. Petersburg

\*Authors contributed equally to this work

© Коллектив авторов, 2024 г.

### Резюме

**Введение.** Острый аортальный синдром — одно из самых тяжелых состояний в кардиохирургической практике: в частности, при расслоении типа А без лечения до четверти пациентов погибают за первые сутки и до 75% в течение 14 дней, а госпитальная летальность колеблется от 12 до 50%. **Цель.** Выявить периоперационные факторы риска 30-дневной летальности у больных с острым расслоением аорты типа А. **Методы.** Ретроспективное когортное исследование. Конечной точкой исследования являлась 30-дневная летальность. Изучались больные, прооперированные в 2018–2023 гг. Больные оперировались в условиях искусственного кровообращения, по показаниям — гипотермии, селективной антеградной перфузии головного мозга. Для статистической обработки применялись параметрические и непараметрические методы, в том числе ROC-анализ, метод Каплана–Майера. Межгрупповые

конечные точки сравнивались с помощью логарифмического рангового теста. Для оценки факторов риска 30-дневной летальности использовался унивариантный и мультивариантный регрессионный анализ, для отдаленной летальности — регрессионный метод Кокса. **Результаты.** В работу вошли 60 пациентов, отвечающих критериям. У 85% больных при протезировании выполнены дистальные анастомозы в зоне 0, у 10% — в зоне 1 и у 5% — в зоне 2. 30-дневная летальность составила 30%, 5-летняя — 50%. При изучении факторов риска 30-дневной летальности статистическую значимость продемонстрировали индекс Charlson (OR 3,0802; 95% CI 1,3048–7,2713; p=0,0103), концентрация тромбоцитов до операции (OR 0,9682; 95% CI 0,9388–0,9986; p=0,0404) и концентрация гемоглобина в первом послеоперационном клиническом анализе крови (OR 0,8470; 95% CI 0,7352–0,9758; p=0,0215). При оценке рисков послеоперационной

летальности за весь период наблюдения регрессионным методом Кокса влияние на конечную точку оказывали следующие факторы: индекс Charlson (HR 2,1782; 95% CI 1,4870–3,1907;  $p=0,0001$ ), концентрация тромбоцитов до операции (HR 0,9874; 95% CI 0,9784–0,9965;  $p=0,0067$ ), длительность искусственного кровообращения (HR 1,0304; 95% CI 1,0054–1,0560;  $p=0,0168$ ), концентрация гемоглобина в первом послеоперационном клиническом анализе крови (HR 0,9441; 95% CI 0,9164–0,9727;  $p=0,0002$ ), тип расслоения аорты — II против I (HR 0,104; 95% CI 0,0213–0,5083;  $p=0,0052$ ). **Выводы.** Получены несколько групп предикторов ранней и отдаленной летальности: лабораторные (уровень тромбоцитов до операции и гемоглобина после операции), хирургические (тип расслоения и длительность искусственного кровообращения) и общеклинические (индекс коморбидности), учет которых при лечении пациента способен повысить выживаемость этой критической группы больных.

**Ключевые слова:** расслоение аорты, острый аортальный синдром, аневризма аорты

## Summary

**Introduction.** Acute aortic syndrome is one of the most severe conditions in cardiac surgery: in case of type A dissection, up to a quarter of patients die within the first day and up to 75% within 14 days if not operated, and hospital mortality after surgery varies from 12 to 50%.

**Objective.** To identify perioperative risk factors of 30-day mortality in patients with acute type A aortic dissection.

**Methods.** Retrospective cohort study. The end point of the study was 30-day and 5-year overall mortality. Patients operated on between 2018 and 2023 were studied. The patients were operated under extracorporeal circulation, hypothermia and selective antegrade cerebral perfusion

if indicated. Parametric and nonparametric methods were used for statistical processing, including ROC-analysis and Kaplan-Meier method. Intergroup endpoints were compared using the log-rank test. Univariate and multivariate regression analysis was used to assess risk factors for 30-day mortality, and Cox proportional hazards regression was used to evaluate midterm mortality.

**Results.** Sixty eligible patients were included. 85% of patients had distal anastomoses in zone 0, 10% in zone 1, and 5% in zone 2. The 30-day mortality rate was 30% and the 5-year mortality rate was 50%. When examining risk factors for 30-day mortality, the Charlson index (OR 3.0802; 95% CI 1.3048–7.2713;  $p=0,0103$ ) preoperative platelet concentration (OR 0.9682; 95% CI 0.9388–0.9986;  $p=0,0404$ ) and hemoglobin concentration in the first postoperative blood test (OR 0.8470; 95% CI 0.7352–0.9758;  $p=0,0215$ ) demonstrated statistical significance. The following factors influenced midterm mortality according to Cox proportional hazards regression: Charlson index (HR 2.1782; 95% CI 1.4870–3.1907;  $p=0,0001$ ), preoperative trombocyte concentration (HR 0.9874; 95% CI 0.9784–0.9965;  $p=0,0067$ ), duration of extracorporeal circulation (HR 1.0304; 95% CI 1.0054–1.0560;  $p=0,0168$ ), hemoglobin concentration in the first postoperative blood test (HR 0.9441; 95% CI 0.9164–0.9727;  $p=0,0002$ ), aortic dissection type II vs. I (HR 0.104; 95% CI 0.0213–0.5083;  $p=0,0052$ ). **Conclusions.** Several groups of predictors of early and midterm mortality were obtained: laboratory (preoperative platelet and postoperative hemoglobin levels), surgical (type of dissection and duration of extracorporeal circulation) and general (Charlson comorbidity index) predictors.

**Keywords:** aortic dissection, acute aortic syndrome, aortic aneurism

## Введение

Острый аортальный синдром остается одним из наиболее драматичных состояний в практике кардиохирурга. При естественном течении заболевания смертность при расслоении аорты типа А достигает 1–2% в час, что приводит к гибели 20% больных к концу первых суток от расслоения и 75% больных по истечении 14 дней и обуславливает экстренность хирургического вмешательства [1, 2]. При этом к стационару и хирургической бригаде предъявляются довольно высокие требования, что связано не только с гемодинамической катастрофой и узким временным окном для оказания помощи, но и возможными осложнениями —

от послеоперационных кровотечений до последствий нарушения кровообращения в конечных органах [2]. В литературе описаны два подхода к оперативному лечению аневризм восходящей аорты — жизнеспасающий и радикальный [3]. В первом случае выполняется наименьшее по объему вмешательство — как правило, протезирование только восходящей аорты, чем достигается уменьшение периоперационных рисков при увеличении риска повторных операций. Радикальный подход подразумевает выполнение максимально возможного объема вмешательства (как правило, операция по типу замороженного хобота слона), чем достигаются лучшие среднеотдаленные результаты при увеличении периоперационного риска [4–6].

В этой работе проанализированы результаты ближайшего и среднеотдаленного послеоперационного периода, а также периоперационные факторы риска госпитальной и среднеотдаленной летальности для пациентов с расслоением аорты типа А в условиях городского стационара.

## Материалы и методы

Работа представляет собой сплошное ретроспективное когортное исследование. Конечной точкой исследования являлась госпитальная и среднеотдаленная летальность от всех причин.

**Больные.** Была проанализирована медицинская документация всех пациентов, оперированных на восходящей аорте и дуге аорты в период с января 2018 по декабрь 2023 г. Из них были отобраны пациенты, поступившие в стационар и прооперированные с диагнозом «Острая расслаивающая аневризма аорты Stanford А» [2]. Учитывая ретроспективный характер исследования, согласие этического комитета на его проведение не требовалось. Перед хирургическим вмешательством все пациенты были проинформированы о предстоящей операции, возможных рисках и осложнениях, и подписали информированное согласие.

**Обследование и наблюдение.** Наблюдение за пациентами в среднеотдаленном периоде было окончено в феврале 2024 года, длительность его составила 33 (24–46,5) месяца [медиана (межквартильный интервал)], наблюдение было завершено для 75% больных.

При оценке состояния пациента, определении показаний к оперативному лечению и объему хирургического вмешательства использовались классификации Stanford и DeBakey, актуальные международные рекомендации по ведению пациентов с острым аортальным синдромом [2]. Помимо сбора анамнеза и общеклинического обследования, пациентам выполняли компьютерную томографию и трансторакальную эхокардиографию, при которых оценивались размеры аорты и наличие расслоения, а также размеры и сократительная функция желудочков сердца, функция клапанного аппарата и наличие дефектов перегородок.

**Хирургическое вмешательство.** Все операции выполнялись через срединную стернотомию с использованием искусственного кровообращения. Предпочтение отдавалось центральной канюляции, однако в отсутствие подходящей площадки в восходящей аорте или ее дуге по данным КТ выполнялась канюляция брахиоцефального ствола или периферических сосудов после их хирургической мобилизации. Для защиты миокарда использовалась антеградная селективная кардиopleгия по Bretschneider (Кустодиол, Dr. F. Kohler Chemie, GmbH, Германия). Вмешательства на дуге аорты выполнялись с гипотермией

(25° С) и селективной антеградной билатеральной перфузией головного мозга. Анастомозы между аортой и сосудистым протезом выполнялись полипропиленовыми нитями 4-0 с использованием циркулярных прокладок из политетрафторэтилена шириной 10 мм по наружной поверхности аорты. Объем протезирования аорты, при наличии показаний, включал протезирование корня аорты (операция Бенталла — де Боно), протезирование брахиоцефального ствола, дуги аорты.

**Статистическая обработка.** Статистический анализ выполнялся с использованием программы MedCalc 22.0 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium). Категориальные переменные представлены в процентном выражении, некатегориальные — как медиана с межквартильным интервалом. Сравнение групп выполнялось с использованием критерия  $\chi^2$  и непараметрического критерия Манна–Уитни соответственно. Дополнительно некатегориальные переменные подвергались ROC-анализу. Выживаемость в среднеотдаленном периоде оценивалась с методом Каплана–Майера и выражена в процентах со стандартным отклонением. Межгрупповые конечные точки сравнивались с помощью логарифмического рангового теста. Для оценки факторов риска ранней послеоперационной летальности использовался унивариантный и мультивариантный регрессионный анализ, для изучения факторов риска отдаленной летальности — регрессионный метод Кокса. Для последнего использовались переменные, имевшие  $p < 0,15$  при унивариантном регрессионном анализе. Статистически значимыми были приняты значения  $p < 0,05$ .

## Результаты

С января 2018 по декабрь 2023 г. в нашем стационаре 67 пациентов было прооперировано по поводу расслаивающей аневризмы типа А. Распределение больных по годам представлено на рис. 1. Из них у семи пациентов медицинская документация была непригодна для анализа — они были исключены из данного исследования.

При сборе анамнеза типичный болевой синдром с болями в груди, между лопатками и, иногда, иррадиацией по ходу аорты описывали 87% больных. Медиана времени от момента постановки диагноза (как правило, время выполнения компьютерной томографии) до начала операции составило 24 (3–72) ч, от момента госпитализации до начала операции — 21 (6,5–25) ч. Для облегчения выявления факторов риска больные были разделены на две группы — выжившие и умершие в течение первых 30 дней от момента операции. Предоперационная характеристика больных представлена в табл. 1.

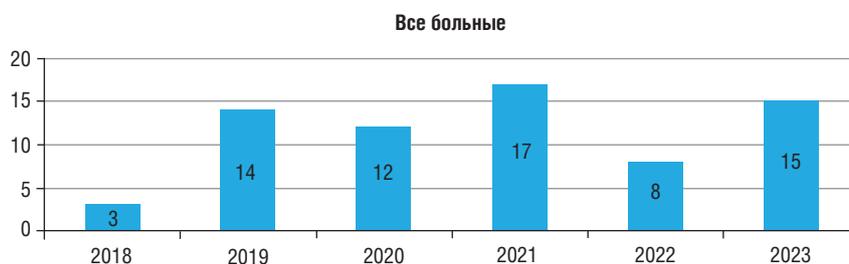


Рис. 1. Распределение операций по поводу расслоения аорты типа А по годам

Таблица 1

### Предоперационная характеристика больных

Показатели	Все пациенты (n=60)	Умершие (n=18)	Выжившие (n=42)	p
Возраст	65,5 (55–72)	67 (64–72)	62,5 (55–72)	0,341
Мужской пол, %	53	55,56	52,38	0,894
ИМТ	26,79 (23,6–30,6)	27,75 (23,6–30,1)	26,79 (23,6–31)	0,882
Тип I расслоения по DeBakey, %	56,7	77,78	47,62	0,026
EuroScore II, %	5,8 (3,52–16,5)	9,01 (5–20)	4,79 (3,4–14,6)	0,132
Индекс Charlson	4 (2,5–5)	4 (3–6)	4 (2–5)	0,267
Предшествующие операции на сердце	0	0	0	–
Время от выявления до операции, ч	24 (3–72)	15 (3–42)	24 (3–288)	0,251
Артериальная гипертензия, %	93	88,9	95,24	0,370
Цереброваскулярная болезнь, %	48	66,67	40,48	0,028
Сахарный диабет 2-го типа, %	8	11,1	7,14	0,613
Хроническая обструктивная болезнь легких, %	10	16,67	7,14	0,264
Соединительнотканная дисплазия, %	5	5,55	4,76	0,898
Двустворчатый аортальный клапан, %	13	5,55	16,67	0,0001
Недостаточность аортального клапана >2 ст., %	37	27,8	40,5	0,354
Болевой синдром, связанный с расслоением, %	86,7	88,9	85,7	0,742
Острое нарушение мозгового кровообращения в результате расслоения аорты, %	6,7	16,7	2,3	0,656
Мальперфузия органов брюшной полости, %	5	16,7	0	0,013
Миокардиальное повреждение, %	11,67	16,7	9,5	0,491
Антиагрегантная терапия до операции, %	35	33,3	35,7	0,861

Обращает на себя внимание, что среди умерших в госпитальном периоде пациентов существенно чаще выявлялось расслоение I типа по DeBakey (77,78% против 47,62%;  $p=0,264$ ) и цереброваскулярная болезнь (66,67% против 40,48%;  $p=0,0281$ ). В то же время различий по полу, возрасту и наличию основных сопутствующих заболеваний выявлено не было. Значительное количество пациентов, 35% в обеих группах, получали антиагрегантную терапию на момент оперативного лечения. Из табл. 1 видно, что время до начала оперативного лечения у умерших впоследствии больных было меньше, а вероятность неблагоприятного исхода

по EuroScore II — выше, что говорит о большей тяжести их состояния, однако эти различия не были статистически достоверны.

Интраоперационная характеристика больных представлена в табл. 2. У больных, умерших в раннем послеоперационном периоде, операции имели тенденцию к большей длительности ( $p=0,087$ ), а время искусственного кровообращения было достоверно больше ( $p=0,05$ ). В то же время у них реже представлялась возможность выполнить центральную канюляцию ( $p=0,065$ ), но в целом статистических различий получено не было. У 26,67% выполнялась канюляция

## Периоперационная характеристика больных

Показатели	Все пациенты		Умершие		Выжившие		р
Длительность операции, мин		190 (150–226)		202 (170–290)		177 (145–220)	0,087
Длительность ИК, мин		83 (63–106)		97 (83–129)		75 (54–98)	0,05
ВПА, мин		55,5 (40–68)		56 (52–75)		50,5 (36–67)	0,175
Гипотермия, мин	25%	25 (25–28)		25 (25–28)		25 (25–28)	0,722
ЦА, мин	25%	21 (13,5–33)		32 (23–36)		16,5 (11–27)	0,206
Перфузия ГМ, мин	16,7%	24,5 (21–35)		27 (20–35)		23,5 (21–36)	0,918
Канюляция ВА	51,7%		33,3%		59,5%		0,065
Канюляция БЦС	26,7%		38,9%		21,4%		0,165
Канюляция БА	20%		27,8%		16,7%		0,328
Канюляция ПКА	1,67%		0		2,4%		0,513
Анастомоз в зоне 0	85%	51	83,3%	15	86,7%	36	0,946
Анастомоз в зоне 1	10%	6	5,56%	1	11,9%	5	0,495
Анастомоз в зоне 2	5%	3	11%	2	2,4%	1	0,187
• Сочетанные операции	35%		11%		26,2%		0,198
• Операция Бенталла — де Боно	13,3%		5,56%		16,7%		0,25
• АКШ	8,3%		5,56%		9,5%		0,437
• Протезирование АК	10%		5,56%		11,9%		0,453
• Протезирование МК	1,7%		—		2,4%		0,513
• Протезирование ЛОСА	1,7%		—		2,4%		0,513
• Операция Cabrol	1,7%		5,56%		—		0,127

**Примечание:** ИК — искусственное кровообращение; ВПА — время пережатия аорты; ЦА — циркуляторный арест; ГМ — головной мозг; ВА — восходящая аорта; БЦС — брахиоцефальный ствол; БА — бедренная артерия; ПКА — подключичная артерия; АКШ — аортокоронарное шунтирование; АК — аортальный клапан; МК — митральный клапан; ЛОСА — левая общая сонная артерия.

Таблица 3

## Осложнения в раннем послеоперационном периоде

Показатели	Все больные, %	Умершие, %	Выжившие, %	р
30-дневная выживаемость	70	—	—	—
Острое нарушение мозгового кровообращения	11,67	11,1	11,9	0,931
Острая ишемия нижних конечностей	3,3	0	4,8	0,350
Потребность в трахеостомии	3,3	5,5	4,8	0,899
Рестерностомия (кровотечение)	8,33	22,2	2,4	0,012
Мезентериальный тромбоз	3,33	11,1	0	0,029
Осложнения (по Clavien-Dindo):				
1 (требующие обычного терапевтического лечения)	28,33			
2 (гемотрансфузия, энтеральное/парентеральное питание)	11,67			
3a (требующие вмешательств под местной анестезией)	6,67			
3b (требующие вмешательств под наркозом)	5			
4a (недостаточность одного органа)	5			
4b (полиорганная недостаточность)	6,67			
5 (смерть)	30			

брахиоцефального ствола, у 20% — бедренной артерии и только у одного больного потребовалась установка канюли в правую подключичную артерию. Среди операций, которые выполнялись в дополнение к протезированию аорты, преобладали операция Бенталла —

де Боно (13,33%) и аортокоронарное шунтирование (8,3%).

Летальность в 30-дневный период составила 30%. Среди причин смерти преобладала полиорганная недостаточность (5 больных) и фатальная

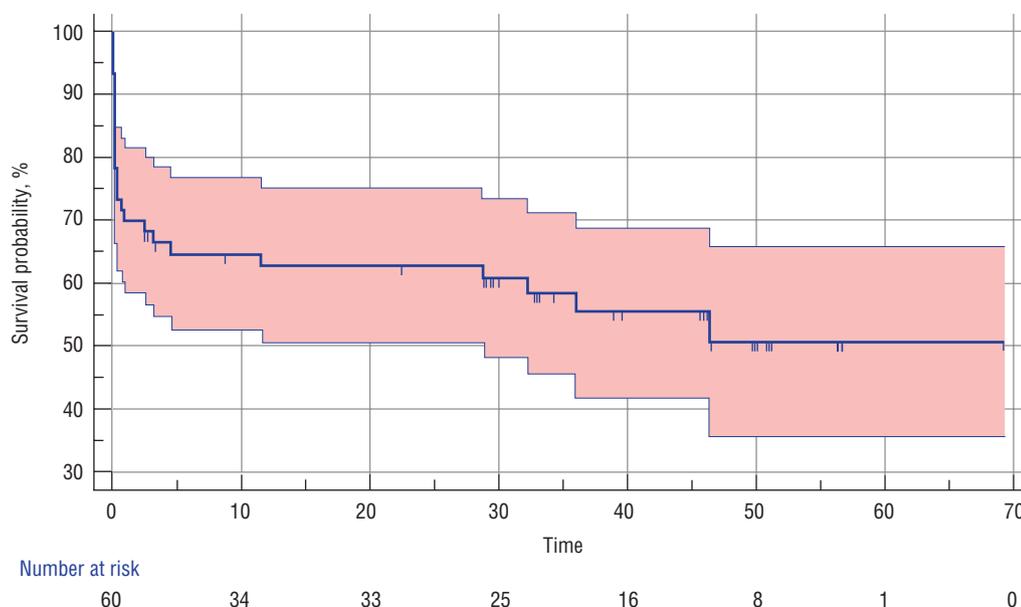


Рис. 2. Оценка выживаемости больных с расслоением аорты I типа методом Каплана–Майера

ишемия головного мозга (4 пациента). Три пациента скончались от неконтролируемого кровотечения, двое — в результате миокардиального повреждения в результате расслоения устьев коронарных артерий, двое — в результате дыхательной недостаточности (один на фоне ковида и один в результате неконтролируемого астматического статуса) и еще двое от мезентериальной ишемии (последствия дооперационной мальперфузии). Рестернотомия в группе умерших больных выполнялась почти в 10 раз чаще (2,4% против 22%,  $p=0,012$ ). При анализе частоты осложнений по Clavien–Dindo было выявлено, что у большинства больных осложнения 1-го и 2-го классов встречались у (28,33% и 11,67%). Перечень осложнений перечислен в табл. 3.

Выживаемость в среднеотдаленном периоде была изучена методом Kaplan–Meier и составила 50%, данные представлены на рис. 2.

При сравнении периоперационных факторов между умершими и выжившими пациентами обращало на себя внимание большее количество лейкоцитов, меньшее количество тромбоцитов и существенно более высокие показатели, свидетельствующие о большей кровопотере, — количество перелитых доз эритроцитарной массы и свежезамороженной плазмы, потерь по дренажам за первые сутки и т.п. Сопоставление этих параметров представлено на рис. 3.

При изучении факторов риска 30-дневной летальности статистическую значимость продемонстрировали индекс Charlson (OR 3,0802; 95% CI 1,3048–7,2713;  $p=0,0103$ ), концентрация тромбоцитов до операции (OR 0,9682; 95% CI 0,9388–0,9986;  $p=0,0404$ ) и концентрация гемоглобина в первом послеоперационном

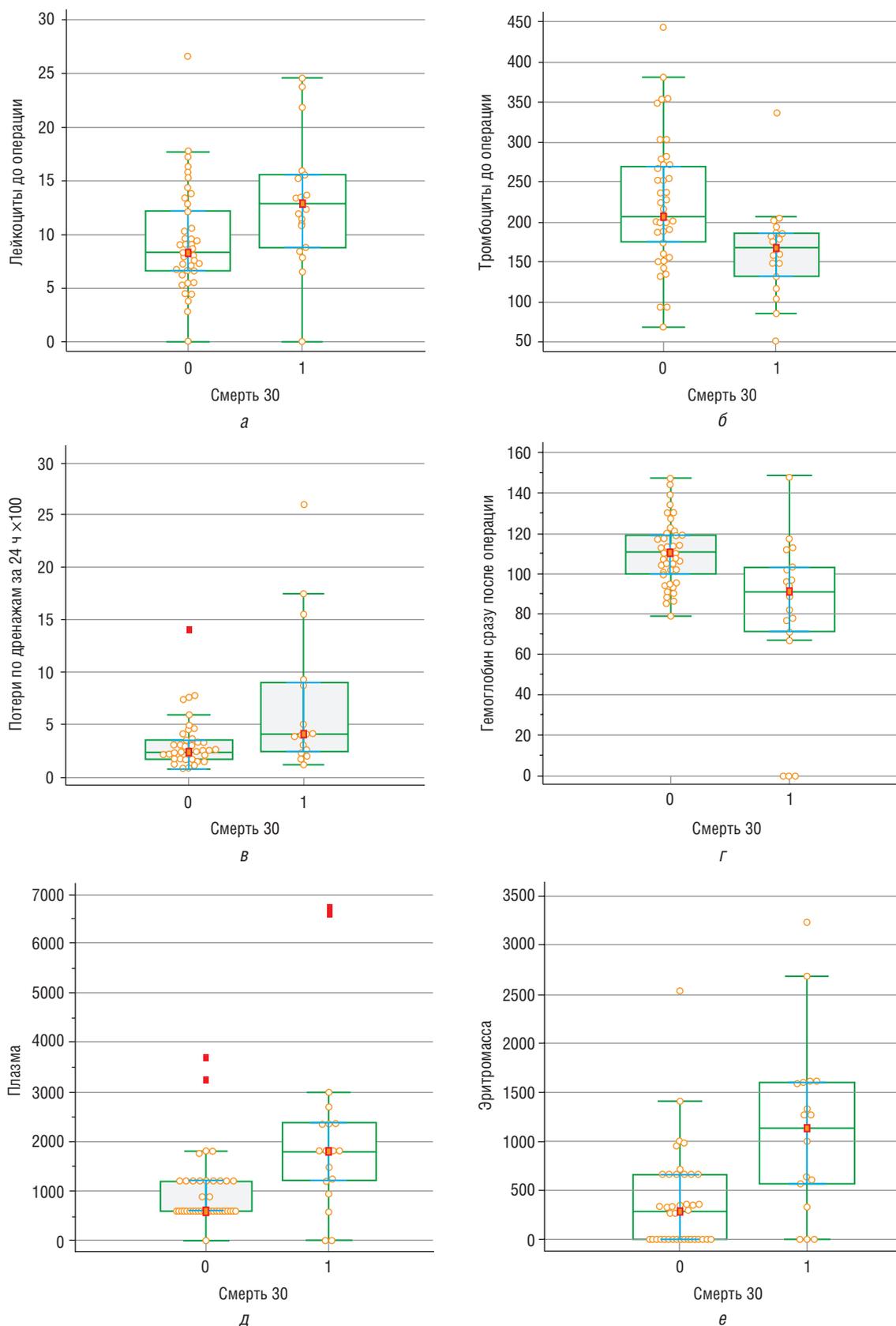
клиническом анализе крови (OR 0,8470; 95% CI 0,7352–0,9758;  $p=0,0215$ ) — данные представлены в табл. 4.

При оценке некатегориальных переменных методом ROC-анализа наибольшую прогностическую силу показали следующие параметры: уровень лейкоцитов до операции, уровень тромбоцитов до операции, длительность ИК, уровень гемоглобина после операции и потери по дренажам за 24 ч, причем именно дооперационный уровень тромбоцитов обладал наибольшей прогностической силой. Подробная характеристика этих параметров представлена в табл. 5.

При оценке рисков послеоперационной летальности за весь период наблюдения регрессионным методом Кокса влияние на конечную точку оказывали следующие факторы: индекс Charlson (HR 2,1782; 95% CI 1,4870–3,1907;  $p=0,0001$ ), концентрация тромбоцитов до операции (HR 0,9874; 95% CI 0,9784–0,9965;  $p=0,0067$ ), длительность искусственного кровообращения (HR 1,0304; 95% CI 1,0054–1,0560;  $p=0,0168$ ), концентрация гемоглобина в первом послеоперационном клиническом анализе крови (HR 0,9441; 95% CI 0,9164–0,9727;  $p=0,0002$ ), тип расслоения аорты — II против I (HR 0,104; 95% CI 0,0213–0,5083;  $p=0,0052$ ). Данные анализа послеоперационных факторов риска для общей летальности за весь период наблюдения представлены в табл. 6.

## Обсуждение результатов

Пациенты с расслоением аорты типа A (Stanford) являются одной из наиболее тяжелых и, одновременно, требующих экстренного вмешательства групп пациентов в кардиохирургической практике. Среди



**Рис. 3.** Оценка факторов риска 30-дневной летальности: *а* — уровень лейкоцитов до операции,  $10^9/л$ ; *б* — уровень тромбоцитов до операции,  $10^9/л$ ; *в* — потери по дренажам за 24 ч, 100 мл; *г* — уровень гемоглобина сразу после операции; *д* — количество перелитых доз СЗП; *е* — количество перелитых доз эритроцитарной массы

Таблица 4

## Факторы риска 30-дневной летальности — логистический регрессионный анализ

Фактор	Унивариантный анализ			Мультивариантный анализ		
	OR	95% ДИ	p	OR	95% ДИ	p
<b>Некатегориальные переменные</b>						
Индекс Charlson	1,2655	0,9852–1,6255	0,0453	3,0802	1,3048–7,2713	0,01
Лейкоциты до операции, 10 <sup>9</sup> /л	1,1366	1,0173–1,2699	0,0235			
АСТ до операции, ед./л	1,0123	0,9764–1,0495	0,0247			
Тропонин I до операции, пг/мл	1,0215	0,0–76383983,6	0,0523			
Тромбоциты до операции, 10 <sup>9</sup> /л	0,9872	0,9773–0,9972	0,0118	0,9682	0,9388–0,9986	0,04
Время операции, мин	1,0099	1,0007–1,0191	0,034			
Время ИК, мин	1,0157	1,0028–1,0287	0,0169			
ВПА, мин	1,0192	0,9949–1,0440	0,0139			
Гемоглобин после операции, г/л	0,9503	0,9156–0,9863	0,0072	0,8470	0,7352–0,9758	0,02
Эритроцитарная масса, дозы	1,8730	1,3020–2,6944	0,0007			
СЗП, дозы	1,3594	1,0876–1,6992	0,007			
Потери по дренажам, 100 мл/сут	1,210	1,0310–1,3423	0,0163			
<b>Категориальные переменные</b>						
Тип расслоения II против I	0,2360	0,0665–0,8375	0,0255			
Протезирования: зона 0 против зоны 1–3	1,7696	0,5803–5,3968	0,3157			
Операция Бенталла — де Боно	0,2941	0,0334–2,5862	0,2699			
Сочетанные вмешательства	0,3523	0,0695–1,7854	0,2077			
Мальперфузия	2,5	0,3238–19,3027	0,0020			
Цереброваскулярная болезнь	2,9412	0,9242–9,3597	0,0017			

**Примечание:** АСТ — аспаратаминотрансфераза; ИК — искусственное кровообращение; ВПА — время пережатия аорты; СЗП — свежемороженая плазма.

Таблица 5

## Результаты ROC-анализа некатегориальных переменных для 30-дневной выживаемости (представлены только статистически значимые данные, p&lt;0,05)

Переменная	Критерий	Чувствительность	Специфичность	AUC	p
Лейкоциты до операции, 10 <sup>9</sup> /л	>10,6	61,5	76,5	0,714	0,002
Тромбоциты до операции, 10 <sup>9</sup> /л	>185	77,8	73,8	0,751	<0,001
Длительность ИК, мин	>85	65,4	70,6	0,707	0,002
Гемоглобин после операции, г/л	≤103	73,1	58,8	0,706	0,003
Потери по дренажам, мл/сут	>350	54,2	82,4	0,683	0,014

**Примечание:** ИК — искусственное кровообращение; AUC — area under the curve, площадь под кривой.

Таблица 6

## Регрессионный анализ Кокса предикторов выживаемости в среднеотдаленном периоде\*

Фактор	Унивариантный анализ			Мультивариантный анализ		
	HR	95% CI	p	HR	95% CI	p
<b>Некатегориальные переменные</b>						
Индекс Charlson	1,2006	0,9487–1,5192	0,1280	2,1782	1,4870–3,1907	0,0001
Лейкоциты до операции, 10 <sup>9</sup> /л	1,1445	1,0227–1,2807	0,0187			

Фактор	Унивариантный анализ			Мультивариантный анализ		
	HR	95% CI	p	HR	95% CI	p
АСТ до операции, ед./л	1,0109	0,9974–1,0246	0,1146			
Тромбоциты до операции, 10 <sup>9</sup> /л	0,9898	0,9816–0,9981	0,0157	0,9874	0,9784–0,9965	0,0067
Время операции, мин	1,0114	1,0017–1,0212	0,0210			
Время ИК, мин	1,0199	1,0046–1,0355	0,0107	1,0304	1,0054–1,0560	0,0168
ВПА, мин	1,0201	0,9965–1,0444	0,0961			
Гемоглобин после операции, г/л	0,9620	0,9330–0,9919	0,0131	0,9441	0,9164–0,9727	0,0002
Эритроцитарная масса, дозы	1,9138	1,2939–2,8307	0,0012			
СЗП, дозы	1,4837	1,1337–1,9417	0,0040			
Потери по дренажам, 100 мл/сут	1,2369	1,0118–1,5120	0,0380			
<b>Категориальные переменные</b>						
Тип расслоения II против I	0,1893	0,0613–0,5849	0,0038	0,104	0,0213–0,5083	0,0052
Протезирование: зона 0 против зоны 1–3	3,1000	0,6948–13,8322	0,1381			
Операция Бенталла — де Боно	0,1543	0,0177–1,3443	0,0906			
Цереброваскулярная болезнь	2,5846	0,9044–7,3866	0,0763			

**Примечание:** АСТ — аспаратаминотрансфераза; ИК — искусственное кровообращение; ВПА — время пережатия аорты; СЗП — свежемороженая плазма.

\* Приведены только переменные, показавшие статистическую значимость с  $p < 0,157$ .

причин смерти таких пациентов ведущую роль играет полный разрыв аорты, тампонада перикарда, мальперфузия конечных органов. Однако эти патологические состояния, как правило, манифестируют достаточно ярко и не требуют дополнительного анализа своего вклада в летальность [2, 7]. Однако многие другие, не столь очевидные состояния могут влиять на прогноз в послеоперационном периоде. Так, различные авторы демонстрировали отрицательный эффект большой кровопотери и, соответственно, больших объемов гемотрансфузии; сниженного количества тромбоцитов до операции, повышения трансаминаз и, конечно, длительности операции и времени пережатия аорты [7–9].

В нашей когорте больных наблюдалась довольно высокая летальность — 30%, что приблизительно вдвое выше, чем в крупных мировых центрах аортальной хирургии [4, 10–13]. При анализе факторов риска послеоперационной летальности больные с расслоением II типа имеют существенно меньший риск (на 76%) неблагоприятного исхода операции. Причинами смерти были чаще всего полиорганная недостаточность и ишемическое повреждение головного мозга. В нашем исследовании мы смогли подтвердить значимость периоперационной кровопотери — однако предиктором летальности выступила не кровопотеря как таковая: объем потерь по дренажам за первые 24 ч и гемотрансфузии коррелировали с ранней летальностью лишь при унивариантном регрессионном анализе. Не-

зависимым предиктором как ранней, так и отдаленной летальности стал уровень гемоглобина сразу после оперативного вмешательства — параметр, который прежде не встречался в доступной литературе. Кроме того, достоверным фактором показал себя уровень тромбоцитов перед операцией. Важно отметить, что относительно безопасный уровень тромбоцитов для таких больных не совпадает с традиционным понятием нормального количества тромбоцитов, принятого в клинике ( $150–400 \times 10^9/\text{л}$ ), — по нашим данным, их концентрация  $< 185 \times 10^9/\text{л}$  сопряжена с повышенным риском в подтверждение данных Huang и соавт. [9].

Еще один, традиционно значимый фактор — длительность искусственного кровообращения. В нашем исследовании неблагоприятный исход был связан с экстракорпоральной перфузией более 85 мин, в то время как, например, в работе Wen и соавт. этот параметр находился на уровне 120 мин [8].

Кроме того, нам удалось выявить не описанные ранее факторы, оказывающие влияние на послеоперационную летальность: индекс коморбидности Charlson [14]. Индекс, активно используемый в торакальной и абдоминальной хирургии, пока не нашел широкого применения в кардиохирургической практике [15–17]. Так, несколько научных групп продемонстрировали важность этого параметра у больных с ишемической болезнью сердца — индекс был связан не только с периоперационными рисками, но и с частотой повтор-

ных госпитализаций [18]. В нашей работе он показал высокую предиктивную способность как для ранней, так и для отдаленной летальности (OR 3,0802; 95% CI 1,3048–7,2713;  $p=0,01$  и HR 2,1782; 95% CI 1,4870–3,1907;  $p=0,0001$  соответственно), и, вероятно, впервые был использован с этой целью у больных с расслоением аорты.

При анализе полученных нами данных обратили на себя внимание несколько переменных, которые были статистически значимы при унивариантном анализе, но не вошли в итоговую модель, — предоперационное количество лейкоцитов до операции и уровень АСТ (последний — только для 30-дневной летальности). Оба параметра позволяют говорить о вторичных изменениях в организме вследствие расслоения — развитии системной воспалительной реакции и застойных явлениях в печени. Оба явления, вероятнее всего, являются следствием слишком относительного длительного дооперационного периода — 24 (3–72) ч, что подтверждает необходимость максимального его сокращения.

Таким образом, многие из выявленных факторов, влияющих на результаты хирургического лечения,

могут быть скорректированы хирургами и анестезиологами в периоперационном периоде. Очевидно, что снижение кровопотери на всех этапах лечения и своевременное восполнение и поддержание высокого уровня гемоглобина ( $>102$  г/л) и тромбоцитов ( $>185 \times 10^9$ /л) способно улучшить результаты лечения больных с расслоением типа А. Другие же — индекс коморбидности Charlson и тип расслоения — не могут быть напрямую нивелированы, в связи с чем предъявляют высокие требования к отделению реанимации и интенсивной терапии (возможности мультимодальной респираторной поддержки, гемодиализа и т.п.).

## Заключение

В нашей работе нам удалось выделить несколько групп предикторов ранней и отдаленной летальности: лабораторные (уровень тромбоцитов до операции и гемоглобина после операции), хирургические (тип расслоения и длительность искусственного кровообращения) и общеклинические (индекс коморбидности), учет которых при лечении пациента способен повысить выживаемость этой критической группы больных.

## Список литературы

- Hirst A.E., Johns V.J., Kime S.W. Dissecting aneurysm of the aorta: a review of 505 cases. *Medicine (Baltimore)*. [Internet] *Medicine (Baltimore)*; 1958 [cited 2024 Jul 9]; 37: 217–279. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13577293/>.
- Isselbacher E.M., Preventza O., Black J.H., Augoustides J.G., Beck A.W. et al. 2022 ACC / AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association / American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines [Internet]. *Circulation* Lippincott Williams and Wilkins; 2022 [cited 2024 Jul 9]. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001106>.
- Vinholo T.F., Awtry J., Semco R., Newell P., Sabe A.A. Acute type A aortic dissection: when not to operate, a review. *Vessel Plus* 2024; 8:11. [Internet] OAE Publishing Inc.; 2024 [cited 2024 Jul 3]; 8: N/A-N/A. Available from: <https://www.oaepublish.com/articles/2574-1209.2023.150>.
- Shrestha M., Haverich A., Martens A. Total aortic arch replacement with the frozen elephant trunk procedure in acute DeBakey type I aortic dissections. *Eur. J. Cardio-thoracic Surg.* 2017; 51: i29–i34.
- Papakonstantinou N.A., Martinez-Lopez D., Chung J.C.-Y. The frozen elephant trunk: seeking a more definitive treatment for acute type A aortic dissection. *Eur. J. Cardio-Thoracic Surg.* [Internet] 2024; 65. Available from: <https://academic.oup.com/ejcts/article/doi/10.1093/ejcts/ezae176/7658947>.
- Chivasso P., Mastrogiovanni G., Miele M., Bruno V.D., Rosciano A. et al. Frozen elephant trunk technique in acute type a aortic dissection: Is it for all? *Med.* 2021; 57: 1–13.
- Apaydin A.Z., Buket S., Posacioglu H., Islamoglu F., Calkavur T. et al. Perioperative risk factors for mortality in patients with acute type a aortic dissection. *Ann. Thorac. Surg.* Elsevier; 2002; 74: 2034–2039.
- Wen M., Han Y., Ye J., Cai G., Zeng W et al. Peri-operative risk factors for in-hospital mortality in acute type A aortic dissection. *J. Thorac. Dis.* [Internet] AME Publishing Company; 2019 [cited 2024 Jul 3]; 11: 3887–3895. Available from: <https://jtd.amegroups.org/article/view/31766/html>.
- Huang B., Tian L., Fan X., Zhu J., Liang Y., Yang Y. Low admission platelet counts predicts increased risk of in-hospital mortality in patients with type A acute aortic dissection. *Int. J. Cardiol.* [Internet] 2014; 172: e484–e486. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167527314001855>.
- Nardi P., Bassano C., Pisano C., Altieri C., Ferrante M.S. et al. The effects of DeBakey type acute aortic dissection and preoperative peripheral and cardiac malperfusion on the outcomes after surgical repair. *Kardiologia i Torakochirurgia Pol.* 2021; 18: 1–7.
- Omura A., Miyahara S., Yamanaka K., Sakamoto T., Matsumori M., Okada K., Okita Y. Early and late outcomes of repaired acute DeBakey type I aortic dissection after graft replacement. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* [Internet] Elsevier Inc.; 2016; 151: 341–348. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.03.068>.
- Mehdiani A., Sugimura Y., Wollgarten L., Immohr M.B., Bauer S. et al. Early Results of a Novel Hybrid Prosthesis for Treatment of Acute Aortic Dissection Type A With Distal Anastomosis Line Beyond Aortic Arch Zone Zero. *Front. Cardiovasc. Med.* 2022; 9: 1–8.
- Lin C.Y., Tung T.H., Wu M.Y., Tseng C.N., Tsai F.C. Surgical outcomes of DeBakey type I and type II acute aortic dissection: a propensity score-matched analysis in 599 patients. *J. Cardiothorac. Surg.* [Internet] BioMed Central; 2021; 16: 1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01594-9>.

14. Charlson M., Szatrowski T.P., Peterson J., Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J. Clin. Epidemiol.* 1994; 47: 1245–1251.
15. Kim S., Park J., Kwon J.H., Oh A.R., Gook J. et al. The Charlson Comorbidity Index is associated with risk of 30-day mortality in patients with myocardial injury after non-cardiac surgery. *Sci. Rep.* [Internet] Nature Publishing Group UK; 2021; 11: 1–9. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98026-4>.
16. Larson K.J., Hamlin R.J., Sprung J., Schroeder D.R., Weingarten T.N. Associations between Charlson Comorbidity Index and Surgical Risk Severity and the Surgical Outcomes in Advanced-age Patients. <https://doi.org/10.1177/000313481408000618> [Internet] SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA; 2014 [cited 2024 Jul 4]; 80: 555–560. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/000313481408000618?journalCode=asua>.
17. Ofori-Asenso R., Zomer E., Chin K.L., Si S., Markey P. et al. Effect of comorbidity assessed by the charlson comorbidity index on the length of stay, costs and mortality among older adults hospitalised for acute stroke. *Int. J. Environ. Res. Public Health MDPI*; 2018; 15.
18. Sheng S., Xu Feng-Qin, Zhang Yan-Hong, Huang Y. Charlson Comorbidity Index is correlated with all-cause readmission within six months in patients with heart failure: a retrospective cohort study in China. *BMC Cardiovasc. Disord.* [Internet] BioMed Central; 2023; 23: 1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12872-023-03151-9>.

Работа выполнена в рамках реализации программы мегагрантов Правительства РФ по Соглашению № 075-15-2022-1110.

Поступила в редакцию: 22.08.2024 г.

### Сведения об авторах:

*Яблонский Павел Петрович* — кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; врач — сердечно-сосудистый хирург ООО «Мой медицинский центр»; e-mail: [pavel.yablonski@gmail.com](mailto:pavel.yablonski@gmail.com); ORCID 0000-0002-0192-1931;

*Завьялов Илья Николаевич* — клинический ординатор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; ORCID 0009-0007-9668-5882;

*Земцова Ирина Юрьевна* — кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; врач — торакальный хирург СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2»; 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5; e-mail: [zemtsova2908@gmail.com](mailto:zemtsova2908@gmail.com); ORCID 0000-0002-4587-601X;

*Григорян Вадим Каренович* — врач — сердечно-сосудистый хирург СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2»; 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5;

*Лесковский Евгений Александрович* — врач — сердечно-сосудистый хирург СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2»; 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5;

*Светликов Алексей Владимирович* — профессор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; заведующий отделением сосудистой хирургии им. Т. Топпера ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова» ФМБА России; ORCID 0000-0001-8652-8778;

*Шляховой Андрей Борисович* — кандидат медицинских наук, заведующий отделением сердечно-сосудистой хирургии СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2»; 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5.