

## ТРОМБЭКТОМИЯ ИЗ ПРАВОЙ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ ПРИ МАССИВНОЙ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ ИЗ МИНИ-ДОСТУПА: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

С.В. Чернявский, Р.Н. Комаров, А.Н. Дзюндзя, Б.М. Тлисов, М.И. Щеглов, Г.О. Исаев,  
О.О. Огнев, Г.А. Ульянов, А.А. Лопаткина, С.С. Казакова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, Российская Федерация, 119991

### Основные положения

• Тромбоэмболия легочной артерии – жизнеугрожающее осложнение, нередко обусловленное вмешательством на сердце и сосудах. В описанном нами случае у пациента 60 лет после множественного коронарного шунтирования из мини-доступа по данным МСКТ-ангиографии был диагностирован тромбоз легочной артерии. Выполнены тромбэктомия из правой легочной артерии в условиях искусственного кровообращения и кровяной кардиopleгии по методике Калафиоре, тромбэктомия из общей бедренной, общей подвздошной и большой подкожной вен слева, кроссэктомия. Динамическое наблюдение, стабилизация и улучшение состояния пациента продемонстрировали эффективность выбранных метода диагностики и стратегии лечения.

### Резюме

Массивная тромбоэмболия легочной артерии представляет собой серьезное жизнеугрожающее осложнение, возникающее вследствие сердечно-сосудистых операций. В клиническом случае описана тактика лечения пациента 60 лет, перенесшего множественное аортокоронарное шунтирование из мини-доступа. Возникшая в послеоперационном периоде массивная ТЭЛА потребовала «открытого» симультанного хирургического пособия в объеме тромбэктомии из правой легочной артерии в условиях искусственного кровообращения, тромбэктомии из общей бедренной, подвздошной и большой подкожной вен, кроссэктомии. Мы также считаем обоснованным применение одномоментного подхода с целью снижения риска рецидивирующей ТЭЛА, развития легочной гипертензии и правожелудочковой недостаточности в отдаленном периоде. Данный клинический случай демонстрирует успешное одномоментное хирургическое лечение массивной ТЭЛА из двух бассейнов после миниинвазивного множественного коронарного шунтирования.

### Ключевые слова

Тромбоэмболия легочной артерии • Тромбэктомия • Коронарное шунтирование  
• Мини-доступ

Поступила в редакцию: 14.10.2024; поступила после доработки: 15.11.2024; принята к печати: 19.12.2024

## THROMBECTOMY OF THE RIGHT PULMONARY ARTERY AFTER MASSIVE PE IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD IN A PATIENT WITH MICSCABG: A CASE REPORT

S.V. Chernyavskiy, R.N. Komarov, A.N. Dzyundzya, B.M. Tliso, M.I. Tcheglov, G.O. Isaev,  
O.O. Ognev, G.A. Ulyanov, A.A. Lopatkina, S.S. Kazakova

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 8, Trubetskaya St., bld. 2, Moscow, Russian Federation, 119991

### Highlights

• Pulmonary embolism is a life-threatening complication caused by surgery on the heart and blood vessels. This case report describes a case of a 60-year-old patient diagnosed with pulmonary artery

thrombosis after minimally invasive multiple coronary artery bypass grafting according to MSCT angiography. Thrombectomy of the right pulmonary artery was performed with cardiopulmonary bypass and Calafiore cardioplegia along with thrombectomy of the common femoral, common iliac and large subcutaneous veins on the left, and crossotomy. Constant monitoring, stabilization and improvement of the patient's condition demonstrated the effectiveness of the selected diagnostic method and treatment strategy.

### Abstract

Massive pulmonary embolism (PE) is a serious life-threatening complication in the postoperative period of cardiovascular surgery. This case describes the treatment strategy in a 60-year-old patient after minimally invasive multiple coronary artery bypass grafting. The massive PE that occurred in the postoperative period required simultaneous open surgery – thrombectomy of the right pulmonary artery with cardiopulmonary bypass and thrombectomy of the vena femoralis communis (VFC), vena saphena magna (VSM), and crossotomy. One-stage approach is justified in order to reduce the risk of recurrent PE, pulmonary hypertension and right ventricular failure in the long-term period. This clinical case demonstrates successful one-stage surgical treatment of massive PE using two different vessels after minimally invasive cardiac surgery - multiple coronary artery bypass grafting (MICSCABG).

**Keywords** Thrombectomy • PE • MICSCABG

*Received: 14.10.2024; received in revised form: 15.11.2024; accepted: 19.12.2024*

### Список сокращений

ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии ЭхоКГ – эхокардиография

### Введение

Миниинвазивное множественное коронарное шунтирование имеет ряд преимуществ в сравнении с полной стернотомией. При миниторакотомии снижается риск осложнений, в частности кровотечения и тромбоэмболии (5,5 против 7,9% при стернотомии) [1, 2], и послеоперационной смертности (5,6 против 11,3% соответственно) [3, 4].

Хотя случаи тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) после аортокоронарного шунтирования являются редкими, они возможны и встречаются, по разным данным, с частотой 0,4–9,5%, при этом средний показатель составляет 3,4% [5]. ТЭЛА занимает третье место среди причин смерти в России и мире, уступая ишемической болезни сердца и острому нарушению мозгового кровообращения [6–8]. Острый характер течения заболевания и неспецифичность развития симптомов определяют необходимость оперативной постановки диагноза и своевременной тактики лечения.

Хирургическое вмешательство и оставление культи большой подкожной вены после забора аутовенозного кондуита увеличивают риск развития тромбоза глубоких вен и ТЭЛА [6]. Повреждение эндотелия, замедление кровотока и повышение свертываемости крови являются ключевыми механизмами, лежащими в основе тромбоза [9]. Ранние диагностические признаки ТЭЛА включают одышку, цианоз, тахипноэ, острые плевральные боли и кровохарканье [10].

В статье представлен случай успешного хирургического лечения массивной тромбоэмболии легочной артерии, обусловленной миниинвазивным коронарным шунтированием.

### Описание клинического случая

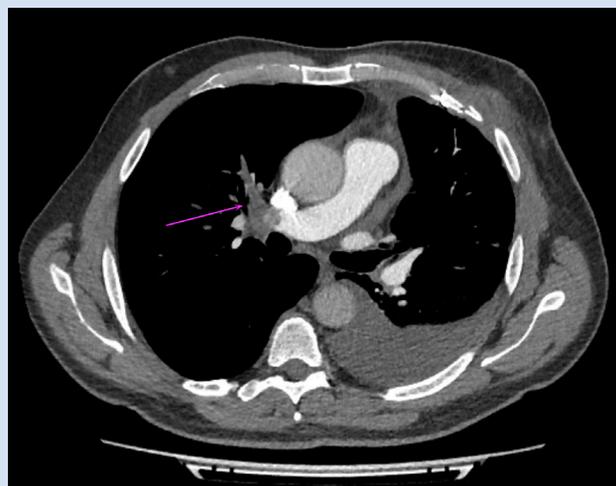
Пациент А., 60 лет, госпитализирован в кардиохирургическое отделение клиники сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России с жалобами на дискомфорт и боли за грудиной с иррадиацией в левую руку.

Из анамнеза известно, что пациент длительное время страдал гипертонической болезнью с максимальным повышением артериального давления до 160/90 мм рт. ст. Получал регулярную антигипертензивную терапию, на фоне которой регистрировались целевые показатели артериального давления. Сахарный диабет, острое нарушение мозгового кровообращения и язвенная болезнь желудка в анамнезе не обнаружены.

По данным эхокардиографии (ЭхоКГ) на момент поступления: гипоакинезия миокарда на уровне верхушечного и частично медиального сегментов межжелудочковой перегородки и большинства верхушечных сегментов левого желудочка; дилатация и гипертрофия левого желудочка. Фракция выброса левого желудочка – 46%. Грубой капанной патологии не выявлено. Расчетное систолическое давление легочной артерии – 45 мм рт. ст.

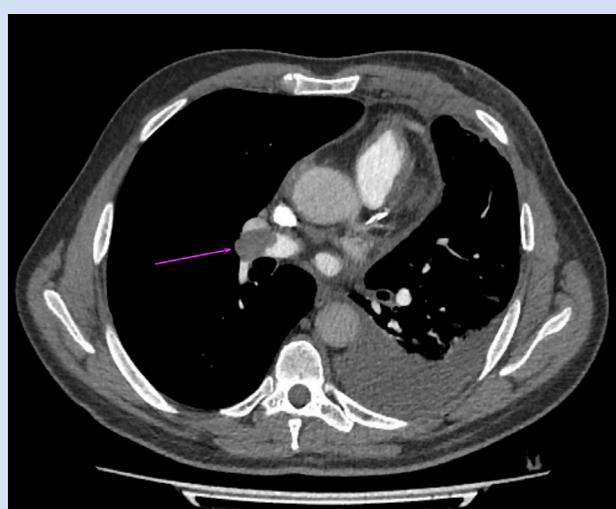
По данным коронарографии: ствол левой коронарной артерии без значимого стенозирования. Передняя межжелудочковая артерия: окклюзия в проксимальной трети, дистальные сегменты заполняются по внутри- и межсистемным коллатералям. Диагональная ветвь: стеноз в проксимальной трети (70%). Огибающая ветвь, правая коронарная артерия: гемодинамически значимых стенозов не выявлено. По данным ЭхоКГ определено восстановление фракции выброса левого желудочка до 54%, зоны гипо- и акинеза не изменились.

22 января 2024 г. выполнено аутовенозное аортокоронарное шунтирование передней межжелудочковой артерии, диагональной ветви на работающем сердце, без применения искусственного кровообращения, через левостороннюю миниторакотомию. Ночью 8 февраля 2024 г. пациент внезапно отметил резкое ухудшение самочувствия, стал предъявлять жалобы на появление одышки в покое, усиливав-



**Рисунок 1.** Тромботические массы в общей легочной артерии справа

**Figure 1.** Thrombotic masses in the right common pulmonary artery



**Рисунок 2.** Тромботические массы, распространяющиеся на долевые и сегментарные артерии

**Figure 2.** Thrombotic masses spreading to lobular and segmental arteries

шейся в положении лежа. При физикальном осмотре отмечены цианоз кожных покровов, снижение сатурации до 75%. Положение пациента – вынужденное: сидел в кровати свесив ноги. По данным мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки с контрастированием определена массивная ТЭЛА основного ствола правой легочной артерии (рис. 1, 2).

По данным ультразвукового дуплексного сканирования вен нижних конечностей установлен тромбоз кульги большой подкожной вены с распространением на общую бедренную и наружную подвздошную вены (рис. 3).

8 февраля 2024 г. выполнены срочная тромбэктомия из правой легочной артерии в условиях искусственного кровообращения и кровяной кардиоплегии по методике Калафиоре, тромбэктомия из общей бедренной, общей подвздошной и большой подкожной вен, кроссэктомия.

Проведена срединная стернотомия. Вскрыт перикард. При ревизии отмечены спаечный процесс в полости перикарда, пульсация шунтов. Системный гепарин. После наложения кисетных швов подключение аппарата искусственного кровообращения по схеме «восходящая аорта – полые вены», установка дренажа левого желудочка через верхнюю правую легочную вену. Пережата аорта, полые вены. Кардиоплегия по методике Калафиоре в корень аорты. Асистолия. В условиях нормотермии начато выделение правой легочной артерии, артерия взята на держалки проксимальнее и дистальнее предполагаемого места артериотомии. Артериотомия. При ревизии определены свежие тромботические массы, почти полностью обтурирующие просвет правой легочной артерии с распространением на сегмен-



**Рисунок 3.** Тромб в просвете кульги большой подкожной вены с распространением на общую бедренную и наружную подвздошную вены

**Figure 3.** Thrombus in the lumen of the vena saphena magna stump with extension to the vena femoralis communis and vena iliaca externa

тарные ветви. Выполнена тромбэктомия. Тромб извлечен единым блоком. При визуальном контроле остаточные тромботические массы в просвете легочной артерии не установлены. Выполнено ушивание артериотомии непрерывным обвивным швом нитью пролен 5/0. После профилактики воздушной и материальной эмболии сердечная деятельность была восстановлена (рис. 4).

Одномоментно с основным этапом второй операционной бригадой выполнен доступ в области скарповского треугольника слева, выделено сафенофemorальное соустье, выполнена тромбэктомия из просвета общей бедренной, общей подвздошной и большой подкожной вен. Проведена кроссэктомия.

Состояние после операции стабильное. Пациент переведен в отделение кардиохирургии в первые сутки. Отмечена положительная динамика в виде нарастания сатурация на атмосферном воздухе до 95–96% и отсутствия клинических проявлений дыхательной недостаточности. После выписки пациенту назначены апиксабан (2,5 мг 2 раза в сутки) и клопидогрел (75 мг 1 раз в сутки) с контролем общего и клинического анализа крови, коагулограммы один раз в месяц в течение полугода.

### Обсуждение

ТЭЛА характеризуется высоким уровнем летальности и занимает одно из ведущих мест среди причин смерти от заболеваний сердечно-сосудистой системы. Хирургическая радикальная тромбэктомия центральной локализации при массивной ТЭЛА в ранние сроки позволяет снизить развитие легочной гипертензии и предотвратить правожелудочковую недостаточность в отдаленном периоде [11, 12].

Предполагается, что безопасное выполнение данных вмешательств возможно в условиях нор-

мотермии, а кровяная кардиоплегия обеспечивает надежную защиту миокарда и сухое операционное поле [13–15]. Наиболее малотравматичным методом лечения ТЭЛА является системный тромболизис, однако данный подход противопоказан при недавних обширных хирургических вмешательствах. Противопоказанием к выполнению системного тромболизиса в описанном нами случае послужило недавнее миниинвазивное множественное коронарное шунтирование.

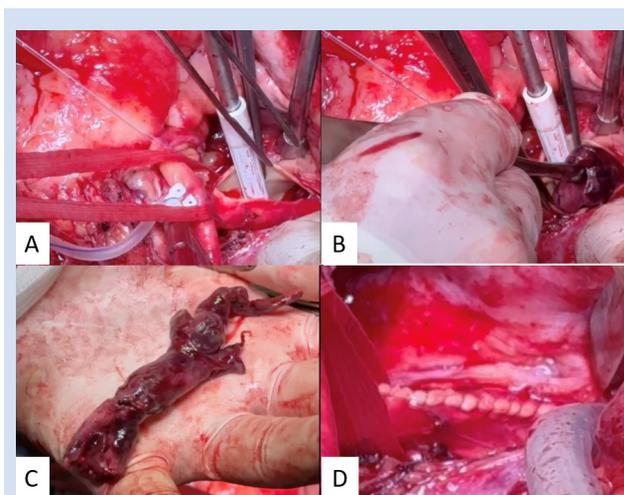
Следует отметить, что на сегодняшний момент в современной литературе представлено недостаточное количество данных, позволяющих сравнить эффективность тромболизисной терапии и хирургической тромбэктомии. Вместе с тем хирургический метод лечения демонстрирует низкий уровень послеоперационной смертности при данном состоянии (2,59%) [16–18]. В ряде исследований продемонстрировано успешное применение эндоваскулярных технологий в лечении такого тяжелого осложнения, как ТЭЛА. Однако эндоваскулярные методы имеют определенные ограничения и связаны с редкими, но фатальными осложнениями, такими как перфорация легочной артерии, сопровождающаяся кровохарканьем и тампонадой [19].

Немаловажное значение в профилактике послеоперационной ТЭЛА имеют эластическая компрессия вен нижних конечностей и профилактическая антикоагулянтная терапия [20]. Также необходимо отметить роль антикоагулянтной терапии при лечении массивной ТЭЛА. С учетом данных клинических исследований можно заключить, что медикаментозная тактика способствует сокращению частоты развития рецидивирующей тромбоэмболии [6, 20]. Так, антикоагулянтная терапия может быть рекомендована в течение 3–6 мес. после ТЭЛА с целью снижения риска развития рецидива [20].

В описанном нами случае оправдан подход, заключавшийся в устранении субстрата эмболии посредством одномоментного вмешательства – тромбэктомии из легочной артерии в сочетании с тромбэктомией из общей бедренной, общей подвздошной и большой подкожной вен, а также кроссэктомией. Целью данного вмешательства явилось снижение развития риска рецидивирующей ТЭЛА. Эффективность лечения у данной когорты пациентов в значительной степени обусловлена ранней постановкой диагноза и своевременным дообследованием (мультиспиральная компьютерная томография с контрастом, ЭхоКГ, ультразвуковое дуплексное сканирование вен нижних конечностей) [10].

### Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует возможность выбора и эффективность симультанного хирургического лечения массивной ТЭЛА при соответствующих показаниях. Пациен-



**Рисунок 4.** Вскрыт просвет правой легочной артерии (A); выполнена тромбэктомия из правой легочной артерии (B); вид тромба (C); вид артериотомии после ушивания нитью пролен 5/0 (D)

**Figure 4.** A – lumen of the right pulmonary artery opened; B – thrombectomy of the right pulmonary artery performed; C – view of the thrombus; D – view of the arteriotomy after suturing it with prolene 5/0 thread

там, перенесшим кардиохирургическую операцию, при развитии в раннем послеоперационном периоде такого осложнения, как массивная ТЭЛА, может быть рассмотрено проведение «открытого» хирургического вмешательства с одномоментной тромбэктомией из двух сосудистых бассейнов.

### Конфликт интересов

С.В. Чернявский заявляет об отсутствии конфликта интересов. Р.Н. Комаров заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.Н. Дзюндзя заявляет об отсутствии конфликта интересов. Б.М. Тлисов заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.И.

Щеглов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Г.О. Исаев заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.О. Огнев заявляет об отсутствии конфликта интересов. Г.А. Ульянов заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.А. Лопаткина заявляет об отсутствии конфликта интересов. С.С. Казакова заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

#### Информация об авторах

*Чернявский Станислав Вячеславович*, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург, заведующий кардиохирургическим отделением университетской клинической больницы № 1, ассистент кафедры факультетской хирургии №1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1564-9182

*Комаров Роман Николаевич*, доктор медицинских наук, профессор заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3904-6415

*Дзюндзя Андрей Николаевич*, врач – сердечно-сосудистый хирург университетской клинической больницы № 1, ассистент кафедры факультетской хирургии № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-1133-8106

*Тлисов Борис Магоматович*, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии университетской клинической больницы № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-4094-8771

*Исаев Георгий Олегович*, ассистент кафедры факультетской хирургии № 1, врач-кардиолог университетской клинической больницы № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4871-8797

*Щеглов Максим Игоревич*, кандидат медицинских наук врач-хирург университетской клинической больницы № 1

#### Author Information Form

*Chernyavsky Stanislav V.*, PhD, Cardiovascular Surgeon, Head of the Cardiac Surgery Department, University Clinical Hospital No. 1, Assistant of the Department of Intermediate Surgery No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation”, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-7381-7925

*Komarov Roman N.*, PhD, Professor, Head of the Department of Cardiovascular Surgery at the Institute of Professional Education, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation”, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-3904-6415

*Dzyundzya Andrei N.*, Cardiovascular Surgeon, University Clinical Hospital No. 1, Assistant of the Department of Intermediate Surgery No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-1133-8106

*Tlisov Boris M.*, PhD, Cardiovascular Surgeon, Department of Cardiac Surgery, University Clinical Hospital No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-4094-8771

*Isaev Georgy O.*, Assistant at the Department of Advanced Surgery No. 1, Cardiologist at the University Clinical Hospital No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4871-8797

*Shcheglov Maxim I.*, PhD, Surgeon at the University Clinical Hospital No. 1, Federal State Autonomous Educational

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-5071-3269

*Огнев Олег Олегович*, кандидат медицинских наук, доцент ассистент кафедры факультетской хирургии № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9305-2250

*Ульянов Георгий Александрович*, ординатор кафедры сердечно-сосудистой хирургии университетской клинической больницы № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0002-7082-1990

*Лопаткина Анастасия Александровна*, врач – анестезиолог-реаниматолог университетской клинической больницы № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8524-7886

*Казакова Софья Сергеевна*, врач – анестезиолог-реаниматолог университетской клинической больницы № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0002-7023-2387

Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-5071-3269

*Ognev Oleg O.*, PhD, Associate Professor, Assistant of the Department of Intermediate Surgery No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9305-2250

*Ulyanov Georgy A.*, Resident at the Department of Cardiovascular Surgery, University Clinical Hospital No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0002-7082-1990

*Lopatkina Anastasia A.*, Anesthesiologist and Intensive Care Physician at the University Clinical Hospital No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8524-7886

*Kazakova Sofia S.*, Anesthesiologist and Intensive Care Physician at the University Clinical Hospital No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0002-7023-2387

#### Вклад авторов в статью

*ЧСВ* – вклад в концепцию и дизайн исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*КРН* – вклад в концепцию и дизайн исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ДАН* – вклад в концепцию и дизайн исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ТБМ* – получение и анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ИГО* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ЦМИ* – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ООО* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

#### Author Contribution Statement

*ChSV* – contribution to the concept and design of the study, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*KRN* – contribution to the concept and design of the study, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

*DAN* – contribution to the concept and design of the study, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*TBM* – data collection and analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*IGO* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*SchMI* – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

*OOO* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*УГА* – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ЛАА* – получение и анализ данных исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*КСС* – получение и анализ данных исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*UGA* – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

*LAA* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*KSS* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Гудымович В.Г., Василашко В.И. Правосторонняя переднебоковая торакотомия — шадящий доступ к сердцу: суждение на основе полувекowego опыта. Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2021;16(4):21-29. doi:10.25881/20728255\_2021\_16\_4\_212
2. Шамрин Ю.Н., Майдуров Ю.А., Налимов К.А., Бондарь В.Ю., Горбатиков К.В., Ляпунова Ю.Ф., Ким М.В., Шиганцов Д.С. Переднебоковая правосторонняя торакотомия как альтернативный доступ при операциях по поводу врожденных пороков сердца. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2014;7(2):59-63.
3. Лысенко А.В., Леднев П.В., Салагаев Г.И., Маркина А.Д., Белов Ю.В. Сравнительный анализ результатов кардиохирургических операций через срединную стернотомию и правостороннюю торакотомию. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2021;14(4):314-319. doi:10.17116/kardio202114041314
4. Kim D.C., Chee H.K., Song M.G., Shin J.K., Kim J.S., Lee S.A., Park J.B. Comparative analysis of thoracotomy and sternotomy approaches in cardiac reoperation. Korean J Thorac Cardiovasc Surg. 2012;45(4):225-9. doi: 10.5090/kjts.2012.45.4.225.
5. Yu H.Y., Bai Y.P., Song X.C., Miao F., Guo X.L., Wang X., Su W.L. Factors Associated with Acute Pulmonary Embolism in Patients with Hypoxia After off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: A Case-Control Study. J Multidiscip Healthc. 2024;17:573-583. doi: 10.2147/JMDH.S447534..
6. Konstantinides S.V., Meyer G., Becattini C., Bueno H., Geersing G.J., Harjola V.P., Huisman M.V., Humbert M., et al. ; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). Eur Heart J. 2020;41(4):543-603. doi: 10.1093/eurheartj/ehz405..
7. Никулина Н.Н., Тереховская Ю.В. Эпидемиология тромбоемболии легочной артерии в современном мире: анализ заболеваемости, смертности и проблем их изучения. Российский кардиологический журнал. 2019;(6):103-108. doi:10.15829/1560-4071-2019-6-103-108
8. Загайнов В.Е., Медведев А.П., Айвазьян С.А., Серегин А.А., Пичугин В.В., Бельский В.А., Заречнова Н.В., Зайцев А.И. Хирургическое лечение тромбоемболии легочной артерии. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2013;(11):63-66.
9. Яшин С.С., Исакова Н.В., Шатунова Е.П., Юнусова Ю.Р., Шувалова Т.В., Ларина Т.В., Копяева Н.А., Макарова В.И. Патогенетические особенности тромбоемболии легочной артерии. Современные проблемы науки и образования. 2020; 5. doi: 10.17513/SPNO.30169.
10. Тромбоемболия лёгочной артерии. Классическая диагностика, новейшие методы профилактики и лечения: руководство для врачей / под общей ред. Л.С. Кокова. М.: РАН, 2022. с. 378.
11. Jolly M., Phillips J. Pulmonary Embolism: Current Role of Catheter Treatment Options and Operative Thrombectomy. Surg Clin North Am. 2018;98(2):279-292. doi: 10.1016/j.suc.2017.11.009.
12. Чернявский А. М., Едемский А. Г., Чернявский М. А., Ефименко В. Г., Таркова А. Р., Иванов С. Н. Эффективность операции тромбэндартерэктомии из ветвей легочной артерии в зависимости от степени легочной гипертензии и длительности заболевания. Кардиология. 2016;56(5):56-59. doi: 10.18565/cardio.2016.5.56-59
13. Chen Y.F., Lin Y.T. Comparison of blood cardioplegia to electrolyte cardioplegia on the effectiveness of preservation of right atrial myocardium: mitochondrial morphometric study. Ann Thorac Surg. 1985;39(2):134-8. doi: 10.1016/s0003-4975(10)62552-0.
14. Guru V., Omura J., Alghamdi A.A., Weisel R., Fremes S.E. Is blood superior to crystalloid cardioplegia? A meta-analysis of randomized clinical trials. Circulation. 2006;114(1 Suppl):I331-8. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.105.001644..
15. Boening A., Hinke M., Heep M., Boengler K., Niemann B., Grieshaber P. Cardiac surgery in acute myocardial infarction: crystalloid versus blood cardioplegia - an experimental study. J Cardiothorac Surg. 2020;15(1):4. doi: 10.1186/s13019-020-1058-9.
16. Pasrija C., Shah A., George P., Mohammed I., Brigante F.A., Ghoreishi M., Jeudy J., Taylor B.S., Gammie J.S., Griffith B.P., Kon Z.N. Peripheral Distribution of Thrombus Does Not Affect Outcomes After Surgical Pulmonary Embolectomy. Ann Thorac Surg. 2018;106(3):778-783. doi: 10.1016/j.athoracsurg.2018.02.079.
17. QiMin W., LiangWan C., DaoZhong C., HanFan Q., ZhongYao H., XiaoFu D., XueShan H., Feng L., HuaBin C. Clinical outcomes of acute pulmonary embolectomy as the first-line treatment for massive and submassive pulmonary embolism: a single-centre study in China. J Cardiothorac Surg. 2020;15(1):321. doi: 10.1186/s13019-020-01364-z.
18. Pasrija C., Kronfli A., Rouse M., Raithe M., Bittle G.J., Pousatis S., Ghoreishi M., Gammie J.S., Griffith B.P., Sanchez P.G., Kon Z.N. Outcomes after surgical pulmonary embolectomy for acute submassive and massive pulmonary embolism: A single-center experience. J Thorac Cardiovasc Surg. 2018;155(3):1095-1106.e2. doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.10.139.
19. Vyas V., Sankari A., Goyal A. Acute Pulmonary Embolism. In: StatPearls. Treasure Island (FL):StatPearls Publishing, 2024. Available at:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560551/ (accessed 2024 Feb 28).
20. Ortel T.L., Neumann I., Ageno W., Beyth R., Clark N.P., Cuker A., Hutten B.A., Jaff M.R., et al. American Society of Hematology 2020 guidelines for management of venous thromboembolism: treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. Blood Adv. 2020;4(19):4693-4738. doi: 10.1182/bloodadvances.2020001830.

## REFERENCES

1. Shevchenko Yu.L., Matveev S.A., Gudymovich V.G., Vasilashko V.I. Right anterolateral thoracotomy — gentle access to the heart: judgment based on half a century of experience. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical

- Center. 2021;16(4):21-29. doi:10.25881/20728255\_2021\_16\_4\_212 (In Russian)
2. Shamrin Iu.N., Maïdurov Iu.A., Nalimov K.A., Bondar' V.Iu., Gorbaticov K.V., Liapunova Iu.F., Kim M.V., Shigantsov D.S. Anterolateral right-sided thoracotomy as a alternative access in surgery for congenital heart defects. Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery. 2014;7(2):59-63. (In Russian)
  3. Lysenko A.V., Lednev P.V., Salagaev G.I., Markina A.D., Belov Yu.V. Comparative analysis of the results of cardiac surgery via median sternotomy and right-sided thoracotomy. Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery. 2021;14(4):314-319. doi: 10.17116/kardio202114041314 (In Russian)
  4. Kim D.C., Chee H.K., Song M.G., Shin J.K., Kim J.S., Lee S.A., Park J.B. Comparative analysis of thoracotomy and sternotomy approaches in cardiac reoperation. Korean J Thorac Cardiovasc Surg. 2012;45(4):225-9. doi: 10.5090/kjtc.2012.45.4.225.
  5. Yu H.Y., Bai Y.P., Song X.C., Miao F., Guo X.L., Wang X., Su W.L. Factors Associated with Acute Pulmonary Embolism in Patients with Hypoxia After off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: A Case-Control Study. J Multidiscip Healthc. 2024;17:573-583. doi: 10.2147/JMDH.S447534..
  6. Konstantinides S.V., Meyer G., Becattini C., Bueno H., Geersing G.J., Harjola V.P., Huisman M.V., Humbert M., et al. ; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). Eur Heart J. 2020;41(4):543-603. doi: 10.1093/eurheartj/ehz405..
  7. Nikulina N.N., Terekhovskaya Yu.V. Epidemiology of pulmonary embolism in today's context: analysis of incidence, mortality and problems of their study. Russian Journal of Cardiology. 2019;(6):103-108. doi:10.15829/1560-4071-2019-6-103-108 (In Russian)
  8. Zagaïnov V.E., Medvedev A.P., Aïvaz'ian S.A., Seregin A.A., Pichugin V.V., Belsky V.A., Zarechnova N.V., Zaitsev A.I. Surgical treatment of the pulmonary embolism. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2013;(11):63-66. (In Russian)
  9. Yashin S.S., Isakova N.V., Shatunova E.P., Yunusova Yu.R., Shuvalova T.V., Larina T.V., Kopaeva N.A., Makarova V.I. Pathogenetic features of pulmonary embolism. Modern problems of science and education. 2020; 5: .doi: 10.17513/SPNO.30169. (In Russian)
  10. Pulmonary embolism. Classical diagnostics, the latest methods of prevention and treatment. Physician's Guide. Edit. Kokov L.S. Moscow: RAS, 2022. (In Russian)
  11. Jolly M., Phillips J. Pulmonary Embolism: Current Role of Catheter Treatment Options and Operative Thrombectomy. Surg Clin North Am. 2018;98(2):279-292. doi: 10.1016/j.suc.2017.11.009.
  12. Chernyavskiy A.M., Edemskiy A.G., Chernyavskiy M.A., Efimenko V.G., Tarkova A.R., Ivanov S.N. Efficiency of Operation Trombendarterektomy From Pulmonary Artery Branches Depending on the Degree of Pulmonary Hypertension and Duration of Disease. Kardiologiya. 2016;56(5):56-59. doi: 10.18565/cardio.2016.5.56-59 (In Russian)
  13. Chen Y.F., Lin Y.T. Comparison of blood cardioplegia to electrolyte cardioplegia on the effectiveness of preservation of right atrial myocardium: mitochondrial morphometric study. Ann Thorac Surg. 1985;39(2):134-8. doi: 10.1016/s0003-4975(10)62552-0.
  14. Guru V., Omura J., Alghamdi A.A., Weisel R., Fremes S.E. Is blood superior to crystalloid cardioplegia? A meta-analysis of randomized clinical trials. Circulation. 2006;114(1 Suppl):I331-8. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.105.001644..
  15. Boening A., Hinke M., Heep M., Boengler K., Niemann B., Grieshaber P. Cardiac surgery in acute myocardial infarction: crystalloid versus blood cardioplegia - an experimental study. J Cardiothorac Surg. 2020;15(1):4. doi: 10.1186/s13019-020-1058-9.
  16. Pasrija C., Shah A., George P., Mohammed I., Brigante F.A., Ghoreishi M., Jeudy J., Taylor B.S., Gammie J.S., Griffith B.P., Kon Z.N. Peripheral Distribution of Thrombus Does Not Affect Outcomes After Surgical Pulmonary Embolectomy. Ann Thorac Surg. 2018;106(3):778-783. doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.02.079.
  17. QiMin W., LiangWan C., DaoZhong C., HanFan Q., ZhongYao H., XiaoFu D., XueShan H., Feng L., HuaBin C. Clinical outcomes of acute pulmonary embolectomy as the first-line treatment for massive and submassive pulmonary embolism: a single-centre study in China. J Cardiothorac Surg. 2020;15(1):321. doi: 10.1186/s13019-020-01364-z.
  18. Pasrija C., Kronfli A., Rouse M., Raitchel M., Bittle G.J., Pousatis S., Ghoreishi M., Gammie J.S., Griffith B.P., Sanchez P.G., Kon Z.N. Outcomes after surgical pulmonary embolectomy for acute submassive and massive pulmonary embolism: A single-center experience. J Thorac Cardiovasc Surg. 2018;155(3):1095-1106.e2. doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.10.139.
  19. Vyas V., Sankari A., Goyal A. Acute Pulmonary Embolism. In: StatPearls. Treasure Island (FL):StatPearls Publishing, 2024. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560551/> (accessed 2024 Feb 28).
  20. Ortel T.L., Neumann I., Ageno W., Beyth R., Clark N.P., Cuker A., Hutten B.A., Jaff M.R., et al. American Society of Hematology 2020 guidelines for management of venous thromboembolism: treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. Blood Adv. 2020;4(19):4693-4738. doi: 10.1182/bloodadvances.2020001830.

**Для цитирования:** Чернявский С.В., Комаров Р.Н., Дзюндзя А.Н., Тлисов Б.М., Щеглов М.И., Исаев Г.О., Огнев О.О., Ульянов Г.А., Лопаткина А.А., Казакова С.С. Тромбэктомия из правой легочной артерии при массивной тромбоземболии легочной артерии в раннем периоде после коронарного шунтирования из мини-доступа: клинический случай. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2025;14(2): 211-218. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-2-211-218

**To cite:** Chernyavskiy S.V., Komarov R.N., Dzyundzya A.N., Tlisov B.M., Tcheglov M.I., Isaev G.O., Ognev O.O., Ulyanov G.A., Lopatkina A.A., Kazakova S.S. Thrombectomy of the right pulmonary artery after massive PE in the early postoperative period in a patient with MICSCABG: a case report. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2025;14(2): 211-218. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-2-211-218