

5. Rahimi et al. Pharmacological blood pressure lowering for primary and secondary prevention of cardiovascular disease across different levels of blood pressure: an individual participant-level data meta-analysis. *The Lancet*, Volume 397, Issue 10285, 1625–1636
6. Каюмова М.М., Гакова Е.И., Сенаторова О.В. Эпидемиологические аспекты распространенности ишемической болезни сердца в открытой городской популяции: гендерные различия. *Сибирский медицинский журнал*. 2019;34(2): 146–151. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2019-34-2-146-151>  
Kayumova M.M., Gakova E.I., Senatorova O.V. Epidemiological aspects of the prevalence of coronary heart disease in an open urban population: gender differences. *Siberian Medical Journal*. 2019; 34 (2): 146–151. (In Russ.). <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2019-34-2-146-151>
7. Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Куценко В.А. и др. Особенности антигипертензивной терапии в российской популяции: данные исследования ЭССЕ-РФ3. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2024;20(1):4–12. DOI: 10.20996/1819-6446-2024-3010. EDN LXJQOJ 2024 ESC Clinical Practice Guidelines on Chronic Coronary Syndromes]  
Balanova Yu. A., Shalnova S. A., Kutsenko V. A., et al. Features of antihypertensive therapy in the Russian population: data from the ESSE-RF3 study. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2024; 20(1):4–12. (In Russ.). DOI: 10.20996/1819-6446-2024-3010. EDN LXJQOJ 2024 ESC Clinical Practice Guidelines on Chronic Coronary Syndromes]
8. Vrints C, et al. 2024 ESC Guidelines on the management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2024. doi:10.1093/eurheartj/ehae177.
9. Агеев, Ф.Т. Эффект перевода пациентов с Артериальной гипертензией и высоким сердечно-сосудистым риском с обычной гипотензивной терапии на терапию тройной фиксированной комбинацией с РОЗувАстатином: исследование «АЛРО3А» / Ф.Т. Агеев, З.Н. Бланкова, Н.С. Самсонова // Кардиология. – 2018. – Т. 58 (S3). – С. 46–54.  
Ageyev, F.T. Effect of transferring patients with arterial hypertension and high cardiovascular risk from conventional antihypertensive therapy to triple fixed combination therapy with ROSAstatin: the AIROSA study / F.T. Ageyev, Z.N. Blankova, N.S. Samsonova // *Cardiology*. – 2018. – V.58 (S3). – P. 46–54. (In Russ.).
10. Леонова, М.В. Фармакоэпидемиология артериальной гипертонии в России: анализ приверженности врачей (по результатам исследования ПИФАГОР IV) / М.В. Леонова [и соавт.] // Системные гипертензии. – 2015. – Т. 12 (1). – С. 19–25.  
Leonova, M.V. Pharmacoepidemiology of arterial hypertension in Russia: analysis of physicians' adherence (based on the results of the PIFAGOR IV study) / M.V. Leonova [et al.] // *Systemic hypertension*. – 2015. – V.12 (1). – P. 19–25. (In Russ.).

Статья поступила / Received 05.09.2024  
Получена после рецензирования / Revised 12.09.2024  
Принята в печать / Accepted 30.09.2024

#### Сведения об авторах:

**Хакуашева Инара Аслановна**, ассистент кафедры факультетской терапии. E-mail: inara2333@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-2621-0068  
**Уметов Мурат Анатольевич**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии. E-mail: umetovma@yandex.ru. ORCID: 0009-0009-2519-495X  
**Кузюнова Марина Жагафаровна**, аспирант кафедры факультетской терапии. E-mail: maridoc@list.ru. ORCID: 0009-0005-8515-1469  
**Гатаова Инара Мухамедовна**, студентка 5-го курса направления подготовки «Лечебное дело». E-mail: gataovai@mail.ru. ORCID: 0009-0006-0325-1069  
**Абазова Дарина Зауровна**, студентка 6-го курса направления подготовки «Лечебное дело». E-mail: adarina2002@mail.ru. ORCID: 0009-0003-9018-7816

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный медицинский университет им. Х.М. Бербекова», г. Нальчик

Автор для переписки: Хакуашева Инара Аслановна. E-mail: inara2333@yandex.ru

#### About authors

**Khakuasheva Inara A.**, assistant at Dept of Faculty Therapy. E-mail: inara2333@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-2621-0068  
**Umetov Murat A.**, DM Sci (habil.), professor, head of Dept of Faculty Therapy. E-mail: umetovma@yandex.ru. ORCID: 0009-0009-2519-495X  
**Kuzhonova Marina Zh.**, postgraduate student at Dept of Faculty Therapy. E-mail: maridoc@list.ru. ORCID: 0009-0005-8515-1469  
**Gataova Inara M.**, 5th-year student majoring in General Medicine. E-mail: gataovai@mail.ru. ORCID: 0009-0006-0325-1069  
**Abazova Darina Z.**, 6th-year student majoring in General Medicine. E-mail: adarina2002@mail.ru. ORCID: 0009-0003-9018-7816

Kabardino-Balkarian State Medical University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia

Corresponding author: Khakuasheva Inara A. E-mail: inara2333@yandex.ru

**Для цитирования:** Хакуашева И.А., Уметов М.А., Кузюнова М.Ж., Абазова Д.З., Гатаова И.М. Оптимизация лечения эндотелиальной дисфункции и артериальной жесткости у пациентов с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца. *Медицинский алфавит*. 2024; (35): 39–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-35-39-43>

**For citation:** Khakuasheva I.A., Umetov M.A., Kuzhonova M.Z., Abazova D.Z., Gataova I.M. Optimization of treatment of endothelial dysfunction and arterial stiffness in patients with arterial hypertension and ischemic heart disease. *Medical alphabet*. 2024; (35): 39–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-35-39-43>

DOI: 10.33667/2078-5631-2024-35-43-49

## ЭКМО на фоне эндоваскулярного вмешательства у пациента с острым коронарным синдромом в условиях реанимационных мероприятий

Д. А. Саенко<sup>1</sup>, В. А. Саликов<sup>1,2</sup>, В. С. Суряхин<sup>1</sup>, Д. Д. Устинов<sup>1</sup>, Р. А. Черпаков<sup>3,4</sup>, И. Ю. Шолин<sup>1</sup>, Ю. В. Гаврилов<sup>1</sup>, А. В. Орлов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В.М. Буянова департамента здравоохранения Москвы», Москва

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

<sup>3</sup>ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Москва

<sup>4</sup>ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения Москвы», Москва

#### РЕЗЮМЕ

Вено-артериальная экстракорпоральная мембранная оксигенация (ВА-ЭКМО) может быть критически важным методом для поддержки пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST (ОКСnST), подлежащих чрескожному коронарному вмешательству (ЧКВ) в условиях высокого риска.

**Цель:** продемонстрировать эффективность ЭКМО у пациента в выраженной сердечно-сосудистой недостаточности на фоне ишемии миокарда в условиях продолжающихся реанимационных мероприятий

**Клиническое наблюдение:** описан случай применения ВА-ЭКМО до ЧКВ у пациента 63-х лет с множественным окклюзионно-стенотическим поражением коронарного русла. Ввиду высокого риска осложнений во время планируемого ЧКВ и продолжающуюся СЛР, было принято решение о начале ВА-ЭКМО для обеспечения механической поддержки кровообращения. Была выполнена баллонная

ангиопластика со стентированием ствола ЛКА и ПМЖВ 2 стентами в условиях экстракорпоральной поддержки жизни. После стентирования самостоятельно восстановлен эффективный синусовый ритм. На 4-е сутки выполнены деканюляция, отлучение от ЭКМО. На 7-е сутки пациент переведен из ОРИТ в кардиологическое отделение. На 18-е сутки пациент выписан.

**Заключение:** применение ЭКМО способствовало стабилизации витальных показателей пациента в условиях острой ишемии миокарда и позволило выполнить эффективную реканализацию на фоне реанимационных мероприятий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** экстракорпоральная мембранная оксигенация, острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST, чрескожное коронарное вмешательство высокого риска, многососудистое поражение коронарного русла

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## ECMO against the background of endovascular intervention in a patient with acute coronary syndrome in conditions of resuscitation measures

D. A. Saenko<sup>1</sup>, A. V. Salikov<sup>1,2</sup>, V. S. Suryakhin<sup>1</sup>, D. D. Ustinov<sup>1</sup>, R. A. Cherpakov<sup>3,4</sup>,  
I. Y. Sholin<sup>1</sup>, Y. V. Gavrillov<sup>1</sup>, A. V. Orlov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Moscow city clinical hospital named after V. M. Buyanov, Moscow Department of Health, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University), Moscow, Russia

<sup>3</sup>Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Moscow, Russia

<sup>4</sup>N. V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia

### SUMMARY

Veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) may be a critically important method for supporting patients with acute ST-segment elevation coronary syndrome (STEMI) undergoing percutaneous coronary intervention (PCI) in high-risk settings.

**Objective:** to demonstrate the effectiveness of ECMO in a patient with severe cardiovascular insufficiency against the background of myocardial ischemia in conditions of ongoing intensive care

**Clinical observations:** a case of the use of VA-ECMO before PCI in a 63-year-old patient with multiple occlusive stenotic lesions of the coronary bed is described. Due to the high risk of complications during planned PCI and ongoing CPR, it was decided to start VA-ECMO to provide mechanical circulatory support. Balloon angioplasty was performed with stenting of the LCA trunk and permanent residence with 2 stents in conditions of extracorporeal life support. After stenting, an effective sinus rhythm was independently restored. On the 4th day, decanulation and excommunication from ECMO were performed. On the 7th day, the patient was transferred from the ICU to the cardiology department. The patient was discharged on the 18th day.

**Conclusion:** the use of ECMO contributed to the stabilization of the patient's vital signs in conditions of acute myocardial ischemia and made it possible to perform effective recanalization against the background of resuscitation measures.

**KEYWORDS:** extracorporeal membrane oxygenation, acute coronary syndrome with ST segment elevation, high-risk percutaneous coronary intervention, multivessel coronary lesion

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflict of interest.

### Список сокращений

ВА-ЭКМО – Вено-артериальная экстракорпоральная мембранная оксигенация  
ОКСпST – Острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST  
ЧКВ – Чрескожное коронарное вмешательство  
СЛР – Сердечно-легочная реанимация  
ЛКА – Левая коронарная артерия  
ПМЖВ – Передняя межжелудочковая ветвь  
ИБС – Ишемическая болезнь сердца  
ИМ – Инфаркт миокарда

ИМпST – Инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST  
КАГ – Коронароангиография  
ЭКГ – Электрокардиограмма  
ДВ – Диагональная ветвь  
ОВ – Огибающая ветвь  
ИМВ – Интермедиальная ветвь  
ПКА – Правая коронарная артерия  
ВПО – Высокопоточная оксигенотерапия  
БАБК – Внутриаортальная баллонная контрпульсация

### Введение

Болезни системы кровообращения занимают первое место среди причин смертности среди взрослого населения России, составляя 46,3 % от общего числа летальных исходов. В 2018 году ишемическая болезнь сердца (ИБС) внесла значительный вклад в эту статистику, составив более половины (52,6 %) всех случаев смерти от сердечно-сосудистых заболеваний. В том же году инфаркт миокарда (ИМ) был зарегистрирован как причина смерти у 54427 человек, что составило 6,5 % общего числа смертей от заболеваний системы кровообращения [1].

С распространением инвазивных методов лечения наблюдается снижение смертности при инфаркте миокарда

с подъемом сегмента ST (ИМпST). Согласно данным национальных регистров в Европе, уровень летальности в стационаре варьирует от 6 до 14%. Исследование острого коронарного синдрома, проведенное в Москве в 2012 году, показало, что случаи ИМпST составили 28,3 % от общего числа острых коронарных синдромов. В то же время, в стационаре умерло 12,4 % пациентов с ИМпST, тогда как летальность при инфаркте миокарда без подъема сегмента ST составила лишь 1,9 % [2].

Кардиогенный шок наблюдается у 8 % пациентов с ИМпST и до 3 % у больных с инфарктом миокарда без подъема сегмента ST. Если фармакологическое лечение

неэффективно, используются устройства механической циркуляторной поддержки для повышения миокардиальной функции и обеспечения адекватной перфузии органов. В научной литературе представлены данные о положительном воздействии ЭКМО в качестве средства кардиопульмональной поддержки во время ЧКВ у пациентов с рефрактерным кардиогенным шоком.

ВА-ЭКМО представляет собой метод поддержки работы сердца. При этом подключении кровь отводится из венозной системы и возвращается в артериальную, что позволяет обогащенной кислородом крови циркулировать по организму даже в тех случаях, когда сердце не справляется (рис. 1). Таким образом, аппарат ЭКМО выполняет функции насоса, что дает возможность сердцу пациента восстановиться [3].

В обзоре, проведенном Такаута Н и его коллегами, зафиксирована выживаемость в 49% при использовании механических устройств поддержки кровообращения или ЭКМО [4]. В более современном исследовании также была предположена, что рутинное использование ЭКМО у пациентов высокого риска с чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластикой было положительным прогностическим фактором выживаемости пациентов [5].

Учитывая отсутствие крупных рандомизированных исследований, касающихся использования ЭКМО у пациентов с кардиогенным шоком, российские рекомендации по применению этого устройства в рассматриваемой клинической ситуации не являются четкими и конкретными: «внятных доказательств улучшения прогноза при использовании внешних и внутренних устройств для поддержки кровообращения и/или экстракорпоральной мембранной оксигенации у пациентов с кардиогенным шоком, осложнившимся ИМ, пока нет. Это не отменяет возможности рассматривать этот подход как временную меру для стабилизации состояния пациентов, готовящихся к реваскуляризации, хирургическому устранению причин шока или трансплантации сердца» [6].

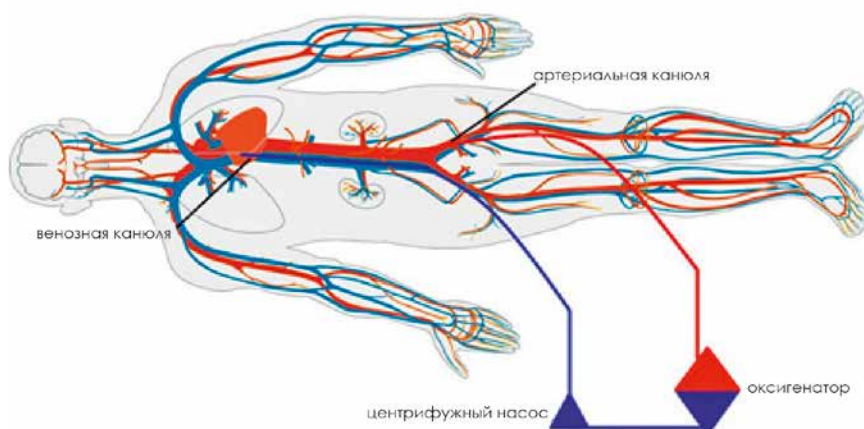


Рисунок 1. Схематическое изображение контура мембранного оксигенатора. Открытые данные Российского Общества Специалистов ЭКМО; URL <https://экмо.рф>

## Материалы и методы

Оценка риска госпитальных осложнений проводилась с использованием прогностической шкалы EuroSCORE II [7], которая учитывает степень сопутствующих заболеваний, тяжесть клинического состояния пациента и вероятность хирургических осложнений, а также шкалы GRACE [8].

Критерии высокого риска для проведения ЧКВ были определены в современном консенсусе экспертов [9] и делятся на три основные группы:

- 1) факторы, связанные с индивидуальными особенностями пациента (возраст, фракция выброса левого желудочка, наличие сахарного диабета, почечной недостаточности, множественного атеросклероза и инфаркт миокарда в анамнезе);
- 2) факторы, касающиеся анатомии поражения коронарных сосудов (много-сосудистое поражение, стеноз ствола левой коронарной артерии, стеноз в венозном шунте и технически сложные поражения);
- 3) факторы, определяемые течением заболевания (острый коронарный синдром и кардиогенный шок).

На дооперационном этапе антиагрегантная терапия включала первоначальные дозы 250 мг ацетилсалициловой кислоты и 180 мг тикагелора. Процедура также предполагала внутривенное введение нефракционированного гепарина в дозе 70–100 единиц на килограмм веса. Установка канюль для аппарата ЭКМО выполнялась по стандартному протоколу: для этого использовались общие бедренные вена и артерия, венозная канюля располагалась на 3–4 см правого предсердия, а артериальная — на уровне инфраренального отдела аорты.

ЭКМО проводилась на аппарате Xenios Deltastream (Xenios AG, Германия) с оксигенатором HILITE 7000 LT (Medos, Германия), канюли BioLine «Maquet» (Getinge Group, Швеция). Мониторинг пациента обеспечивался GE Carescape B 650 (GE HealthCare, Финляндия), наркозно-дыхательный аппарат Drager Perseus A500 (Drager, Германия). Использовался аппарат для высокопоточной оксигенации Airvo 2 (Fisher & Paykel Healthcare, Германия). Эхокардиография проводилась на аппарате LOGIQ E GE Healthcare (General Electric, США).

## Этический аспект

Было получено письменное согласие пациента на публикацию клинического случая, а также подписана форма «Информированное согласие пациента» (Приложение N2, утверждено приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 12 ноября 2021 г. N 1051н).

## Описание случая

Пациент N, 63 года, масса тела 80 кг, рост 180 см, в течение длительного времени страдал гипертонической болезнью (макс. цифры 150/90 мм рт ст, медикаментозно адаптирован к 130/80 мм рт ст). ОИМ, инсульты, синкопальные

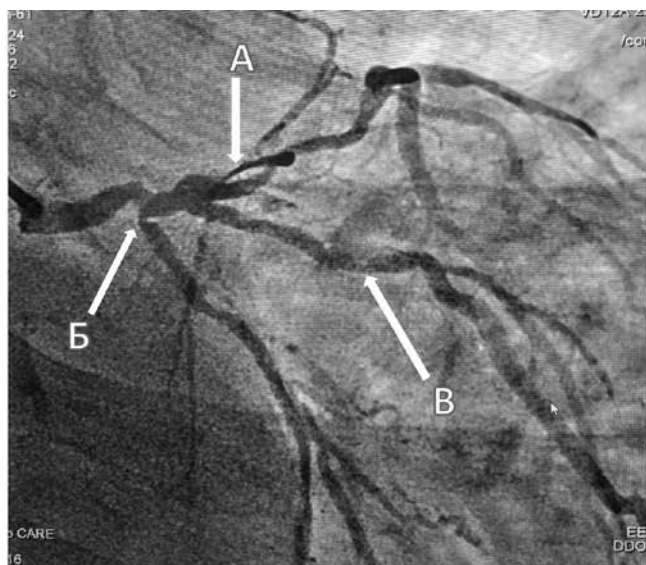


Рисунок 2. Многососудистое поражение коронарного русла по данным КАГ: А – стеноз ПМЖВ, Б – стеноз ОВ, В – стеноз ИМВ

состояния, а также нарушения сердечного ритма и иные сердечно-сосудистые заболевания в анамнезе отрицал. Также, со слов пациента, не испытывал дискомфорта и удовлетворительно переносил умеренную физическую нагрузку. Из сопутствующих заболеваний, согласно предоставленной медицинской документации и сбору анамнеза, отмечалось: атеросклероз БЦА (значимый стеноз 60 % ВСА справа, стеноз ВСА 30 % слева), узловой зоб. В течение 5 дней до госпитализации пациента отмечал боли за грудиной, с преобладанием выраженного жгучего характера.

Поводом к вызову СМП послужил затянувшийся эпизод болей, не купирующийся в покое. До приезда медицинской бригады пациент самостоятельно не принимал лекарственных средств, а после осмотра специалистами СМП была предложена экстренная госпитализация. 02.08.2024 был доставлен в Городскую клиническую больницу имени В. М. Буянова с диагнозом: ОКСПСТ. В рамках оказания помощи на догоспитальном этапе было назначено 250 мг аспирина перорально согласно действующим рекомендациям [6].

Учитывая впервые выставленный диагноз, пациент был доставлен, минуя приемный покой, в кардиореанимацию, где во время первичного осмотра данных за грубые витальные нарушения не отмечалось. На ЭКГ: элевация ST AVR V1-V3, депрессия ST I, II, AVL, AVF, V5-V6. В крови повышение Тропонина I до 2,837 мкг/л. Оценка по шкале EuroSCORE II составила 15,93 % и по шкале GRACE 206 баллов. Учитывая данные лабораторно-инструментальных исследований, было принято решение о выполнении коронароангиографии (КАГ). После нагрузочной дозы тикагрелором 180 мг, пациенту выполнена КАГ (рис. 2), в результате которой получены следующие данные. Тип коронарного кровоснабжения: правый. Левая коронарная артерия (ЛКА): Ствол ЛКА: обычно развит, стеноз 80–90 % в терминальном отделе с переходом на устье передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) и ОВ. ПМЖВ: с неровными контурами, стеноз 80–90 % в проксимальной трети от устья, стеноз 80 %

в средней трети. Диагональная ветвь (ДВ): с неровными контурами, стеноз 70 % в проксимальной трети. Огибающая ветвь (ОВ): с неровными контурами, стеноз 80–90 % устье. Интермедиальная ветвь (ИМВ): с неровными контурами, стеноз 90 % в средней трети. Правая коронарная артерия (ПКА): с неровными контурами, стеноз 70–80 % в проксимальной трети, хроническая окклюзия в средней трети, дистальное русло заполняется по внутри и межартериальным коллатералям, в постокклюзионном сегменте дистальной трети стеноз 90 %. Заключение: множественное окклюзионно-стенотическое поражение коронарных артерий. Данных за острую патологию коронарного русла не выявлено. Течение операции без особенностей, пациент доставлен в кардиореанимацию.

В процессе наблюдения в кардиореанимации в первый час после поступления из рентген-операционной у пациента наступила остановка сердечной деятельности через фибрилляцию желудочков. Начаты реанимационные мероприятия, компрессии грудной клетки с применением системы Lucas-2 (Physio-Control, США). В ходе реанимационных мероприятий после первой дефибрилляции по электрокардиомониторингу (ЭКМ) регистрировалась фибрилляция желудочков с кратковременным восстановлением синусового ритма. После суммарно трех выполненных дефибрилляций с интервалами 2 минуты продолжалась рефрактерная фибрилляция желудочков.

Принято совместное решение специалистом команды ЭКМО, рентген-эндоваскулярного хирурга и дежурного кардиореаниматолога о выполнении коронарографии с баллонной ангиопластикой и стентированием ствола ЛКА и ПМЖВ в условиях экстракорпоральной поддержки жизни, учитывая крайне тяжелое состояние больного, продолжающуюся СЛР, пациент транспортирован в рентген-операционную для инициализации протокола ЭКМО с последующим ЧКВ.

Собран экстракорпоральный контур аппарата Xenios Deltastream с оксигенатором HILITE 7000 LT с наружными датчиками давления. Заполнение 0,9 % NaCl 2 л. FiO<sub>2</sub> на входе в оксигенатор 100 %, поток газа – 1 л/мин. Под УЗИ-навигацией и рентгенконтролем была выполнена катетеризация по методике Сельдингера канюлями BioLine «Maquet» (Getinge Group, Швеция): бедренная в проксимальном направлении, нижняя полая вена отточная 25Fr, бедренная артерия возвратная с трехходовым краником 18 Fr. Обе канюли с мерами профилактики аэроэмболии присоединены к магистралям аппарата Xenios Deltastream. В дистальном направлении заведен интратрадиусер 7 Fr, который подсоединен к боковому люэр-порту артериальной канюли. После снятия зажимов начата процедура ЭКМО с производительностью 8100 об/мин, объемная скорость кровотока 4,5 л/мин, поток воздушной смеси (1 л/мин, FiO<sub>2</sub> = 0,8).

Был обеспечен мониторинг витальных функций (Гарвардский стандарт) пациента: регистрация показателей инвазивного АД через катетер в лучевой артерии, ЧСС, ЭКМ, газов крови, параметров ИВЛ, пульсоксиметрии.



Рисунок 3. Данные непрерывного мониторинга витальных функций на фоне продолжающихся реанимационных мероприятий: 1 – ЭКГ, 2 – плетизмограмма с пульсоксиметрией, 3 – инвазивное артериальное давление, 4 – капнография с EtCO2

По ЭКМ продолжающаяся ФЖ, изолиния по кривой инвазивного АД, при этом среднее давление более 55 мм. рт. ст. в отсутствие сердечного выброса, пульсоксиметрия 98 %, концентрация CO2 в конце выдоха 1,8 об.% = 13,5 мм. рт. ст. (рис. 3)

Одновременно с инициацией ЭКМО начато выполнение баллонной ангиопластики со стентированием ствола ЛКА (3,5 x 36 мм) и ПМЖВ (2,75 x 28 мм) 2 стентами XIENCE Alpine с лекарственным покрытием (Abbott Vascular, США). При контрольной ангиографии: просвет артерии восстановлен, стенты имплантированы оптимально, дистальной эмболии, компроматации боковых ветвей, экстравазации контрастного вещества нет, кровотока по артерии TIMI 3 (рис. 4).

После стентирования, на фоне восстановления кровотока в поврежденном участке, произошло самостоятельное восстановление эффективного ритма (рис. 5).

Ниже представлен график динамики лактат ацидоза артериальной крови (рис. 6).

После выполнения стентирования пациенту была выполнена пан-КТ – для исключения осложнений СЛР и ЭКМО. По данным исследования был выявлен двусторонний малый гидроторакс (толщина слоя до 20 мм справа и 17 мм слева), не требующий оперативного разрешения. Далее пациент транспортирован в отделение реанимации в медицинской седации на фоне инфузии пропофола, вазопрессорной поддержки норадреналином 0,2 мкг/кг/мин,

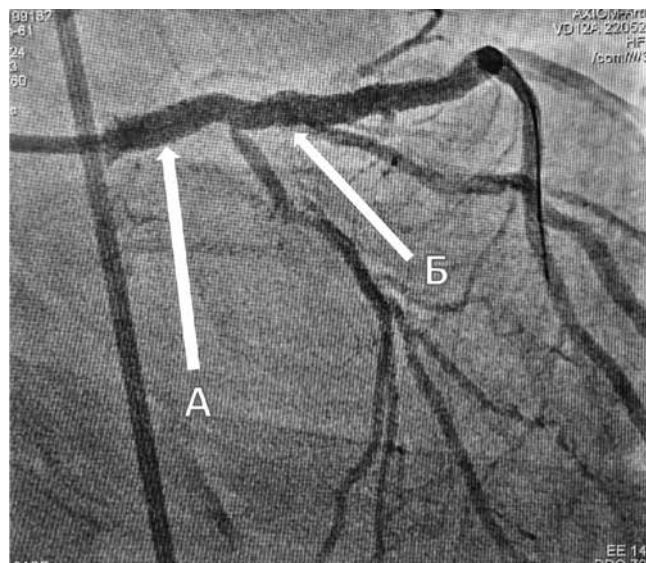


Рисунок 4. Результаты КАГ после установки стентов: А – стент в просвете ЛКА; Б – стент в просвете ПМЖВ



Рисунок 5. Данные непрерывного мониторинга витальных функций на фоне восстановления самостоятельного ритма: 1 – ЭКГ, 2 – плетизмограмма с пульсоксиметрией, 3 – инвазивное артериальное давление, 4 – капнография с EtCO2

ИВЛ, объёмная скорость кровотока ЭКМО 2 л/мин, поток воздушной смеси (1 л/мин, FiO2 = 0,8). С целью ранней диагностики и выявления острой сердечной недостаточности, пациенту на протяжении всего острого периода выполнялась эхокардиография (табл. 1)

В первые сутки на фоне восстановленного ясного сознания пациент был экстубирован. Гемодинамика поддерживалась норадреналином 0,2 мкг/кг/мин, высокопоточная оксигенотерапия (ВПО) 40 л/мин, FiO2 50 %, объёмная скорость кровотока ЭКМО 1,7 л/мин, поток воздушной смеси (1 л/мин, FiO2 = 0,5), темп диуреза >0,5 мл/кг/час.

Проводились реабилитационные мероприятия в рамках первого этапа медицинской реабилитации (позиционирование в кровати, удержание головного конца в кровати под углом 30–45 градусов, вертикализация до 35–45–50 градусов, пассивно-активная гимнастика в крупных суставах, дыхательная гимнастика).

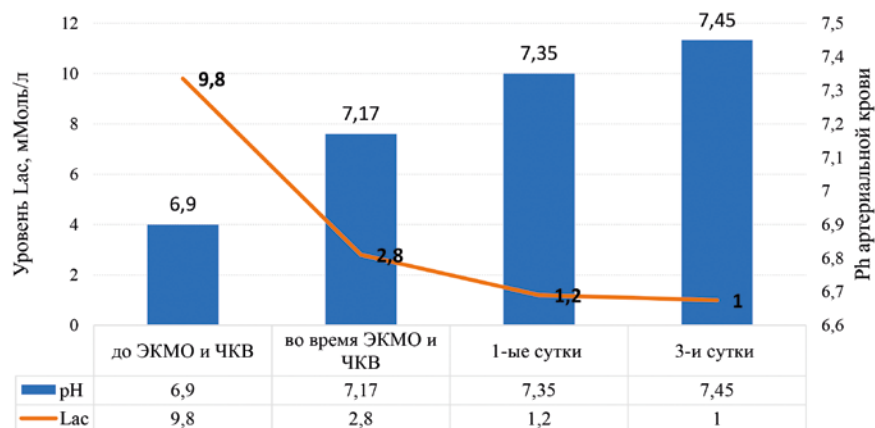


Рисунок 6. Изменение показателей артериальной крови pH и концентрация общего Лас ммоль/л. Примечание: после установки стентов и восстановления самостоятельного ритма, отмечалось прогрессивное снижение уровня лактата с регрессом ацидоза.

Таблица 1  
Показатели эхокардиографии с 1 по 5-е сутки прибывания пациента в стационаре

| Параметр          | Сутки                      |     |     |     |     |
|-------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                   | 1-е сутки после КАГ и ЭКМО | 2   | 3   | 4   | 5   |
| КДО ЛЖ (мл)       | 165                        | 193 | 138 | 150 | 143 |
| КСО ЛЖ (мл)       | 119                        | 131 | 94  | 96  | 90  |
| УО (мл)           | 46                         | 62  | 44  | 54  | 53  |
| ФВ (%)            | 28                         | 32  | 32  | 36  | 37  |
| СДЛА (мм рт. ст.) | 35                         | 52  | 39  |     |     |
| TAPSE (см)        | 1,3                        | 1,4 | 1,3 | 1,9 | 2,2 |
| MAPSE (см)        |                            |     | 1,2 | 1,2 | 1,3 |
| VPI (см)          | 7                          | 7,1 | 11  | 18  | 18  |

Примечания: КДО ЛЖ – конечный диастолический объём левого желудочка; КСО – конечный систолический объём левого желудочка; УО – ударный объём; ФВ – фракция выброса; СДЛА – систолического давления в легочной артерии; TAPSE – систолическая экскурсия кольца трикуспидального клапана; MAPSE – систолическая экскурсия кольца митрального клапана; VPI – интеграл скорости оттока левого желудочка по времени.

Таблица 2  
Динамика тропонина I

| Тропонин I (мкг/л) | 0 сутки (поступление) | В первый час после ЭКМО и ЧКВ | 4-е сутки | 8-е сутки |
|--------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------|-----------|
|                    | 2,837                 | 4,327                         | 7,676     | 0,432     |

На 3-и сутки гемодинамика стабильная, отключена вазопрессорная поддержка, продолжается ВПО 35 л/мин, фракция 02 85 %, сатурация 97 %, объёмная скорость кровотока ЭКМО 2 л/мин, поток воздушной смеси (1 л/мин, FiO<sub>2</sub> = 0,8), темп диурез >0,5 мл/кг/час.

На 4-е сутки выполнены эксплантация канюль, отлучение от ЭКМО в условиях операционной под КЭТН. Операция и анестезия прошли без осложнений, пациент транспортирован в ОРИТ на самостоятельном дыхании, без вазопрессорной поддержки. За время пребывания в ОРИТ с целью коррекции плазменно-коагуляционного гемостаза, гипоальбуминемии, кислородно-транспортной функции и восполнения глобулярного объема крови проводилась трансфузионная терапия в объеме: эритроцитарные взвеси 2 дозы, 3 дозы альбумина, 1 доза антитромбина 3500МЕ. На фоне проводимой терапии отмечалось увеличение тропонина I к 4-м суткам, что соответствовало восстановлению кровотока в ранее ишемизированных участках с развитием реперфузионных нарушений, однако к 8-м суткам отмечалось прогнозируемое снижение (табл. 2).

На 7-е сутки была успешно отключена ВПО с переходом низкопоточную ингаляцию кислородом 3–5 л/мин, в связи с чем пациент был переведен из ОРИТ в кардиологическое отделение без вазопрессорной поддержки. На суточном мониторингировании ЭКГ регистрируется синусовый ритм со средней ЧСС 75 уд/мин, желудочковых нарушений ритма, диспозиции сегмента ST не зарегистрировано. По данным ЭХО-КГ имеет место снижение ФВ 37 % на фоне нарушенной локальной сократимости. При обследовании также выявлен неокклюзионный тромбоз общей бедренной вены слева, скорректирована антикоагулянтная терапия – парнапарин натрия 6400 анти-Ха МЕ подкожно 2 раза в сутки в течение 7 дней, затем парнапарин натрия 6400 анти-Ха МЕ подкожно 1 раз в сутки. На контрольном ультразвуковом исследовании на 4-е сутки после коррекции антикоагулянтной терапии тромбозов не выявлено. На фоне терапии ангинозные боли не рецидивировали, что позволило проводить адекватную активизацию в пределах отделения. Также сохранялись оптимальные значения артериального давления и ЧСС, без рецидива сердечно-сосудистой недостаточности. На 18-е сутки, учитывая положительную динамику лабораторных анализов и удовлетворительное состояние, пациент был выписан из стационара с рекомендациями.

## Обсуждение

Несмотря на значительные достижения в области ЭКМО и наличие клинических данных, которые подтверждают её эффективность при критических состояниях, в литературе продолжает преобладать множество противоречивых сведений, связанных,

прежде всего, со сложностью применения данной технологии. Критические осложнения, ассоциированные с ЭКМО, часто приводят к летальным исходам, что требует дополнительных исследований и стандартизированных методологических подходов. Для улучшения клинических исходов крайне важно накопление обширного практического опыта параллельно с проведением рандомизированных исследований и дальнейшим усовершенствованием протоколов.

Ключевым выводом современных исследований является то, что на успешность применения ЭКМО существенно влияет своевременность её инициации. Развитие технологий ЭКМО изменяет восприятие этой методики среди медицинских специалистов. Увеличивающееся количество публикаций на платформах, таких как PubMed и eLIBRARY.RU, подчеркивает растущее внимание к экстракорпоральным методам в медицинской практике, особенно в России. В определённых клинических ситуациях, таких как сердечная недостаточность, ЭКМО становится основным методом длительной гемодинамической поддержки, особенно когда традиционные методы оказываются неэффективными.

Вопреки мнению, что внутриаортальная баллонная контрпульсация (ВАБК) является «золотым стандартом» гемодинамической поддержки, результаты последних исследований свидетельствуют об обратном [10]. Эффективность ВАБК, основанная на ударном объеме левого желудочка, снижается в условиях острого правожелудочковой недостаточности. Способность ВАБК к производству гемодинамической поддержки зависит от синхронизации с кривыми артериального давления или сердечным ритмом, что ставит под сомнение её эффективность при аритмиях или асистолии. В противовозложность этому, у ЭКМО нет этих ограничений, обеспечивая комплексный экстракорпоральный газообмен, тем самым позиционируясь как более универсальный и надежный подход.

Адаптивность ЭКМО в кардиологии охватывает различные клинические сценарии, включая аортокоронарное шунтирование, ОИМ и проведение ЧКВ у пациентов с осложненной ишемической болезнью сердца. Кроме того, ЭКМО демонстрирует значительный потенциал в качестве метода

респираторной поддержки в отделениях интенсивной терапии, обеспечивая эффективный газообмен даже в случаях тяжелой гипоксемии, которую механическая вентиляция не может адекватно устранить.

Перспективы использования ЭКМО в лечении критических состояний оправдывают расширение ее применения за пределы сугубо кардиологической практики. Тем не менее, как и любая инновационная медицинская технология, клиническое применение ЭКМО требует тщательного изучения в рамках надежных протоколов для установления четких методологических подходов.

Новые исследования E Brscic et al., A Loskutov et al., P Radsel et al. указывают на улучшение показателей выживаемости пациентов с кардиогенным шоком после реваскуляризации с использованием ЭКМО [5, 11, 12].

## Заключение

В целом, хотя первоначальное развитие ЭКМО в основном сосредоточилось на острой дыхательной недостаточности, её потенциал как важного инструмента в случаях миокардиальной дисфункции и кардиогенного шока становится всё более признанным. Установление последовательных клинических показаний для ЭКМО остается многофакторной задачей и варьируется в зависимости от медицинских учреждений, что связано с недостатком проспективных рандомизированных контролируемых исследований. Тем не менее, использование ЭКМО при ЧКВ высокого риска на примере представленного клинического наблюдения оправдано и уже демонстрирует многообещающие результаты.

В заключение, ЭКМО превратилась в важный инструмент в лечении сложных сердечно-сосудистых заболеваний, хотя необходимы дополнительные исследования для лучшего понимания её преимуществ и оптимизации протоколов. Продолжающаяся интеграция ЭКМО в клиническую практику,

основанная на научно обоснованных методологиях, имеет потенциал для существенного улучшения результатов и выживаемости пациентов в критических кардиологических ситуациях.

## Список литературы / References

1. Открытые данные Росстата; URL <https://rosstat.gov.ru/> Open data of Rosstat; URL <https://rosstat.gov.ru/>
2. Эрлих А.Д., Машкеплишвили С.Т., Грацианский Н.А., Бузиашвили Ю.И. и др. Первый московский регистр острого коронарного синдрома: характеристика пациентов, лечение и исходы за время пребывания в стационаре. Кардиология. 2013; 12: 4–14. Erlich A.D., Matskeplishvili S.T., Graziansky N.A., Buziashvili Yu.I. and others. The First Moscow Registry of Acute Coronary Syndrome: characteristics of patients, treatment and outcomes during hospital stay. Cardiology. 2013; 12: 4–14
3. Открытые данные Российского Общества Специалистов ЭКМО; URL <https://экмо.рф> Open data of the Russian Society of ECMO Specialists; URL <https://экмо.рф>
4. Takayama H, Truby L, Koekort M, et al. Clinical outcome of mechanical circulatory support for refractory cardiogenic shock in the current era. J Heart Lung Transplant. 2013; 32: 106–111.
5. Loskutov A. et al. Extracorporeal membrane oxygenation during percutaneous coronary intervention in patients with coronary heart disease. The Journal of ExtraCorporal Technology. 2020; 52 (3): 196–202.
6. Аверков О.В. и др. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020; 11: 251–310. Averkov O.V. et al. Acute myocardial infarction with elevation of the ST segment of the electrocardiogram. Clinical guidelines 2020. Russian Journal of Cardiology. 2020; 11: 251–310
7. European system for cardiac operative risk evaluation; URL <http://www.euroscore.org/calc.html>
8. Tang E.W., Wong C.K., Herbison P. Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE) hospital discharge risk score accurately predicts long-term mortality post acute coronary syndrome. American heart journal. 2007; 153(1): 29–35.
9. Rihal C.S. et al. 2015 SCAI/ACC/HFSA/STS clinical expert consensus statement on the use of percutaneous mechanical circulatory support devices in cardiovascular care: endorsed by the American Heart Association, the Cardiological Society of India, and Sociedad Latino Americana de Cardiología Intervención: Affirmation of Value by the Canadian Association of Interventional Cardiology-Association Canadienne de Cardiologie d'intervention. Journal of the American College of Cardiology. 2015; 65 (19): e7–e26.
10. Рябов В.В. и др. Экстракорпоральная мембранная оксигенация в терапии кардиогенного шока при молниеносном миокардите. Кардиология. 2019; 59 (6): 81–85. Ryabov V.V. et al. Extracorporeal membrane oxygenation in the treatment of cardiogenic shock in case of lightning myocarditis. Cardiology. 2019; 59 (6): 81–85
11. Brscic E. et al. In-Hospital and Mid-Term Outcomes of ECMO Support During Coronary, Structural, or Combined Percutaneous Cardiac Intervention in High-Risk Patients—A Single-Center Experience. Cardiovascular Revascularization Medicine. 2021; 32: 63–67.
12. Radsel P. et al. Emergency veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation (VA ECMO)-supported percutaneous interventions in refractory cardiac arrest and profound cardiogenic shock. Resuscitation. 2021; 160: 150–157.

Статья поступила / Received 19.09.2024

Получена после рецензирования / Revised 25.09.2024

Принята в печать / Accepted 16.10.2024

## Сведения об авторах

**Саенко Денис Александрович**, врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории отделения анестезиологии и реанимации<sup>1</sup>. ORCID: 0009-0008-9867-3137

**Саликов Александр Викторович**, к.м.н., доцент кафедры «Общая хирургия»<sup>2</sup>, главный врач<sup>1</sup>.

**Суряхин Виктор Станиславович**, к.м.н., руководитель службы реанимации и интенсивной терапии<sup>1</sup>. ORCID: 0000-0001-9651-4759

**Устинов Дьулустаан Дмитриевич**, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации<sup>1</sup>. ORCID: 0009-0008-4160-3795

**Черпакوف Ростислав Александрович**, к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории органопroteкции при критических состояниях<sup>3</sup>, младший научный сотрудник отделения общей реанимации<sup>4</sup>. ORCID: 0000-0002-0514-2177

**Шолин Иван Юрьевич**, к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации<sup>1</sup>. ORCID: 0000-0003-2770-2857

Гаврилов Юрий Валерьевич, к.м.н., заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии № 1<sup>1</sup>. ORCID: 0009-0007-5187-6167

**Орлов Андрей Владимирович**, врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории отделения анестезиологии и реанимации<sup>1</sup>. ORCID: 0009-003-3689-2805

<sup>1</sup>ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В.М. Буянова департамента здравоохранения Москвы», Москва

<sup>2</sup>ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

<sup>3</sup>ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Москва

<sup>4</sup>ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения Москвы», Москва

**Автор для переписки:** Шолин Иван Юрьевич. E-mail: [scholin.i@mail.ru](mailto:scholin.i@mail.ru)

## About authors

**Saenko Denis A.**, anesthesiologist-resuscitator of the highest category at Dept of Anesthesiology and Resuscitation<sup>1</sup>. ORCID: 0009-0008-9867-3137

**Salikov Aleksandr V.**, PhD Med, associate professor at Dept of General Surgery<sup>2</sup>, chief physician<sup>1</sup>.

**Suryakhin Viktor S.**, PhD Med, head of Resuscitation and Intensive Care Service<sup>1</sup>. ORCID: 0000-0001-9651-4759

**Ustinov Djulustaan D.**, anesthesiologist-resuscitator at Anesthesiology and Resuscitation Dept<sup>1</sup>. ORCID: 0009-0008-4160-3795

**Cherpakov Rostislav A.**, PhD Med, senior researcher at Organ Protection Laboratory in Critical Conditions<sup>3</sup>, junior researcher at General Resuscitation Dept<sup>4</sup>. ORCID: 0000-0002-0514-2177

**Sholin Ivan Yu.**, PhD Med, head of Anesthesiology and Resuscitation Dept<sup>1</sup>. ORCID: 0000-0003-2770-2857

**Gavrilov Yuri V.**, PhD Med, head of Resuscitation and Intensive Care Dept No. 1<sup>1</sup>. ORCID: 0009-0007-5187-6167

**Orlov Andrey V.**, physician anesthesiologist-resuscitator of the highest category at Dept of Anesthesiology and Resuscitation<sup>1</sup>. ORCID: 0009-003-3689-2805

<sup>1</sup>Moscow city clinical hospital named after V.M. Buyanov, Moscow Department of Health, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University), Moscow, Russia

<sup>3</sup>Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, Moscow, Russia

<sup>4</sup>N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia

**Corresponding author:** Sholin Ivan Yu. E-mail: [scholin.i@mail.ru](mailto:scholin.i@mail.ru)

**For citation:** Saenko D.A., Salikov A.V., Suryakhin V.S., Ustinov D.D., Cherpakov R.A., Sholin I.Y., Gavrilov Y.V., Orlov A.V. ECMO against the background of endovascular intervention in a patient with acute coronary syndrome in conditions of resuscitation measures. Medical alphabet. 2024; (35): 43–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-35-43-49>